MỤC LỤC

Chương 10. Mỹ thuật trong hình ảnh động.....5
10.1 Từ khung hình tĩnh đến chuỗi hình.....5
10.2 Chuyển động trong khung hình.....9
10.3 Mười hai nguyên lý hoạt hình.....13
10.4 Màu và ánh sáng theo thời gian.....20
10.5 Nhịp điệu và âm thanh.....22
10.6 Chuyển động trong giao diện.....24

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 10.1 Một giây hình ảnh ở 24, 25, 30 và 60 khung/giây, và cách vẽ một, vẽ hai ở 24 khung/giây. Mỗi ô là một khung; chấm tròn là vị trí vật đang chuyển động. 6

Hình 10.2 Ba cặp cảnh nối nhau cho ba kiểu tương phản theo thời gian: tối rồi sáng, tĩnh rồi động, rộng rồi cận..... 8

Hình 10.3 Đường cong cường độ thị giác giả định theo bốn phần của mạch truyện: mở đầu, phát triển, cao trào, kết thúc. Ba đường mảnh là tương phản sáng tối, độ bão hòa màu và nhịp dựng; đường đậm là cường độ tổng..... 9

Hình 10.4 Các chuyển động máy cơ bản: lia (pan), ngật (tilt), dolly, truck, cần cẩu (crane), cầm tay và flycam. Biểu tượng máy đen là vị trí cuối, máy xám là vị trí đầu; mũi tên đỏ là hướng chuyển động..... 10

Hình 10.5 Cùng một gương mặt trung tính, cắt nối tiếp với ba hình khác nhau (bát phở nóng, bó hoa cúc trắng, chú mèo con). Người xem thường gán cho gương mặt cảm xúc khớp với hình đi sau..... 12

Hình 10.6 Hai cú cắt cảnh. Trên: điểm nhấn nhảy từ cạnh trái sang cạnh phải, mắt phải đi tìm. Dưới: điểm nhấn giữ gần cùng vị trí (giao điểm một phần ba), mắt nhìn tiếp ngay..... 13

Hình 10.7 Mười hai nguyên lý hoạt hình, phần 1: nén và giãn, chuẩn bị, dàn cảnh, hai cách vẽ, tiếp diễn và chồng lấp, vào chậm ra chậm..... 14

Hình 10.8 Mười hai nguyên lý hoạt hình, phần 2: quỹ đạo cung, hành động phụ, nhịp thời gian, phóng đại, hình khối vững chắc, sức hút..... 14

Hình 10.9 Bốn đường cong easing chuẩn của CSS: tuyến tính, ease-in (vào chậm), ease-out (ra chậm), ease-in-out (vào và ra chậm). Mỗi ô gồm đồ thị và dãy chấm đại diện vị trí vật ở 11 khung cách đều thời gian..... 17

Hình 10.10 Quả bóng nảy. Hình thưa khi bóng nhanh (gần đất), dày khi bóng chậm (gần đỉnh); bóng giãn dọc khi nhanh nhất, dẹt ngang khi chạm đất; mỗi lần nảy thấp hơn và ngắn hơn..... 18

Hình 10.11 Đường vị trí theo thời gian của một phần tử có chuẩn bị, vượt đích và ổn định (đường đỏ), so với chuyển động tuyến tính 400 ms (đường đứt). Số liệu minh họa theo mô hình lò xo tắt dần..... 19

Hình 10.12 Color script mười hai khung và đường cong cường độ của phim ngắn giả định "Đêm Hội Đèn Lồng". Ba kênh được chấm từ 1 đến 10 cho từng phân cảnh: tương phản sáng tối, màu, nhịp dựng; đường đỏ là trung bình ba kênh. 20

Hình 10.13 Bốn cách nối cảnh A (hoàng hôn trên đồng) với cảnh B (phòng tối có đèn lồng): mờ sang đen, mờ sang trắng, hòa tan và khớp màu. Hàng dưới cùng: cắt thẳng, mảng cam đỏ (viền đỏ) nằm cùng chỗ ở hai cảnh..... 21

Hình 10.14 Nhịp dựng theo phách nhạc: 8 giây ở 120 phách/phút. Hàng trên: cắt trên phách. Hàng dưới: cắt lệch nhịp. Đoạn 4 đến 6 giây nhạc nhỏ lại và cảnh dài hơn, tạo khoảng lặng thị giác..... 23

Hình 10.15 Nút "Đặt vé" của ứng dụng giả định "Lịch Phim" qua ba trạng thái: bình thường, đang nhấn (nền đậm hơn, thu nhỏ còn 96%), thành công (nền xanh lục, dấu tích). Thanh dưới là thời lượng ví dụ: nhấn 100 ms, đổi trạng thái 200 ms..... 25

Hình 10.16 Thời lượng thường dùng cho chuyển động giao diện (khoảng tham khảo từ 100 đến 500 ms) và easing gợi ý theo vai trò: hiện vào dùng ease-out, rời đi dùng ease-in, đổi vị trí dùng ease-in-out..... 26

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 10.1 Tốc độ khung hình thường gặp.....6
Bảng 10.2 Chuyển động máy và công dụng kể chuyện.....11
Bảng 10.3 Mười hai nguyên lý hoạt hình trong ba bối cảnh.....16
Bảng 10.4 Bốn từ khóa easing chuẩn của CSS.....17
Bảng 10.5 Bốn kiểu chuyển cảnh bằng màu và ánh sáng.....22
Bảng 10.6 Mục đích của chuyển động giao diện.....24
Bảng 10.7 Thuật ngữ chính của chương 10.....32

CHƯƠNG 10
MỸ THUẬT TRONG HÌNH ẢNH ĐỘNG

Bạn dựng xong một video giới thiệu quán cà phê dài 30 giây. Mở từng khung hình ra xem, khung nào cũng đẹp: bố cục chắc, màu ăn ý, ánh sáng mềm. Nhưng chiếu liền mạch thì có gì đó không ổn. Cảnh nọ nối cảnh kia nghe như đọc một danh sách, chữ hiện lên cứng đơ, cái nút "Đặt bàn" cuối video bật ra như một tấm bìa cắt dán. Mỗi khung đều đúng, mà cả đoạn không sống.

Cái thiếu ở đây là **thời gian**. Ở các chương trước, bạn học xếp bố cục, phối màu và đặt ánh sáng trong một khung hình đứng yên. Hình ảnh động thêm một chiều nữa: mọi thứ bạn đã học không còn là một trạng thái, mà là **một chuỗi thay đổi có chủ đích**. Tương phản bây giờ là sự khác nhau giữa cảnh này với cảnh sau. Nhịp điệu bây giờ có thể đo bằng giây. Điểm nhấn có thể dịch chuyển, và người xem phải kịp đi theo.

Chương này là cầu nối giữa mỹ thuật tĩnh và các kỹ năng dựng phim, hoạt hình, đồ họa chuyển động và thiết kế tương tác. Bạn sẽ thấy hình ảnh động là gì về mặt cảm nhận, nhìn cách một cảnh quay, một nhịp cắt, một chuyển động nhỏ của giao diện được cân nhắc ra sao, và học mười hai nguyên lý hoạt hình, bộ nguyên lý đã dạy cho nhiều thế hệ người làm hoạt hình cách làm cho vật thể "có sức sống".

Mục tiêu

Sau chương này, bạn làm được những việc sau:

- Giải thích cách các nguyên lý tĩnh (tương phản, nhịp, thứ bậc) vận hành theo thời gian.
- Nêu và nhận diện mười hai nguyên lý hoạt hình; áp dụng bốn nguyên lý quan trọng nhất (chuẩn bị, chuyển động tiếp diễn và chồng lấp, tăng tốc và giảm tốc, nhịp thời gian) vào keyframe.
- Đọc và lập một color script, một đường cong cường độ thị giác đơn giản cho một đoạn phim.
- Chọn thời lượng và đường cong easing phù hợp để thiết kế chuyển động giao diện có mục đích, có tính đến người dùng cần giảm chuyển động.

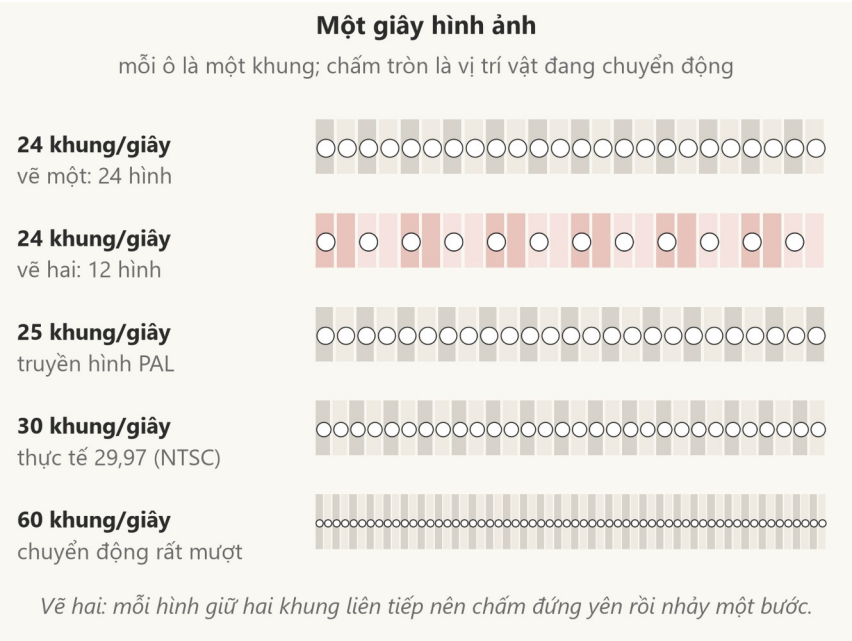
10.1 Từ khung hình tĩnh đến chuỗi hình

10.1.1 Chuyển động là một ảo giác

Phim, video và hoạt hình đều là **chuỗi khung hình** (frame) tĩnh trình chiếu nối tiếp nhau với tốc độ đủ nhanh. Mắt bạn không thấy các khung rời nhau;

não nối chúng thành chuyển động. Cơ chế này được các nhà tâm lý học nghiên cứu từ đầu thế kỷ 20, với công trình của Max Wertheimer năm 1912 về cảm nhận chuyển động từ các hình xuất hiện nối nhau. Cách giải thích quen thuộc "lưu ảnh trên võng mạc" thường được nhắc trong sách điện ảnh, nhưng giới nghiên cứu thị giác nay phần lớn coi nó không đủ để giải thích chuyển động trong phim. Bạn không cần nhớ chi tiết cơ chế. Chỉ cần nhớ một điều có ích cho nghề: **người xem tự điền phần giữa các khung**, nên bạn có thể dẫn dắt phần điền ấy.

Số khung hình mỗi giây (fps, frames per second) là thông số đầu tiên của mọi sản phẩm hình ảnh động. Hình 10.1 cho thấy một giây hình ảnh ở các tốc độ thường gặp.



Hình 10.1. Một giây hình ảnh ở 24, 25, 30 và 60 khung/giây, và cách vẽ một, vẽ hai ở 24 khung/giây. Mỗi ô là một khung; chấm tròn là vị trí vật đang chuyển động.

Nguồn: Tác giả.

Bảng 10.1. Tốc độ khung hình thường gặp

Tốc độ	Thường dùng cho	Ghi chú
12 hình/giây (vẽ hai)	Hoạt hình vẽ tay	Mỗi hình giữ hai khung ở 24 khung/giây
24 khung/giây	Phim điện ảnh, nhiều phim ngắn	Chuẩn của phim có tiếng từ cuối thập niên 1920
25 khung/giây	Truyền hình chuẩn PAL	Gắn với lưới điện 50 Hz
30 khung/giây (thực tế 29,97)	Truyền hình chuẩn NTSC, nhiều video mạng xã hội	29,97 là tốc độ NTSC trong thực tế
50 hoặc 60 khung/giây	Thể thao, game, màn hình hiện đại	Chuyển động rất mượt, cảm giác "video" hơn "phim"

Tốc độ 24 khung/giây của phim không phải là một quy luật tự nhiên. Các nguồn lịch sử cho thấy nó được chọn vào cuối thập niên 1920, khi phim có tiếng ra đời, như một thỏa hiệp giữa chất lượng âm thanh và lượng phim tiêu tốn. Ngày nay nó gắn với một "cảm giác điện ảnh" mà người xem quen mắt. Truyền hình tương tự ở Việt Nam trước đây theo chuẩn PAL nên 25 khung/giây cũng rất quen thuộc.

> **Ghi nhớ:** đừng chọn tốc độ khung hình theo thói quen. Chọn theo cảm giác bạn muốn: 24 cho vẻ điện ảnh, 30 hoặc 60 cho nội dung "trực tiếp" và mượt. Khi dựng, hãy giữ đúng tốc độ gốc của cảnh quay thay vì ép đổi, để chuyển động không bị giật.

10.1.2 Vẽ một, vẽ hai

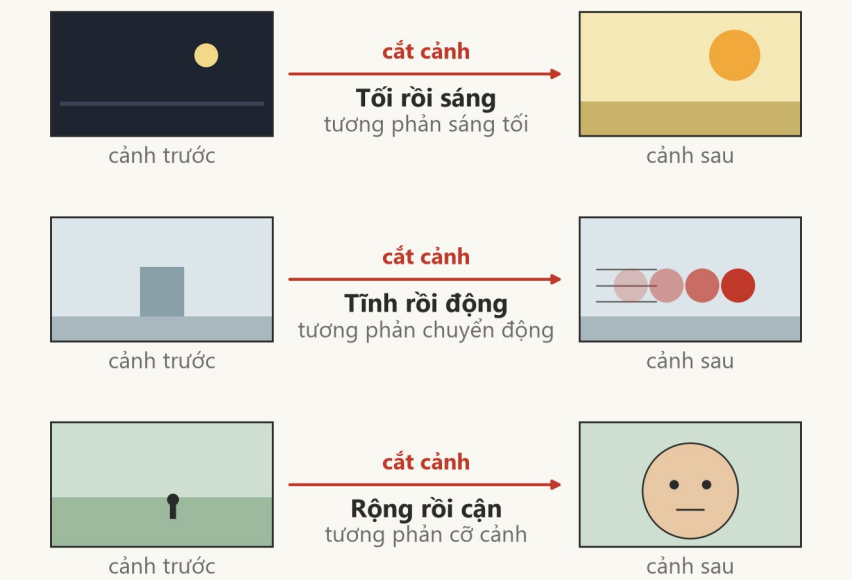
Trong hoạt hình vẽ tay, vẽ đủ 24 hình cho mỗi giây là rất tốn công. Người làm hoạt hình thường **vẽ hai** (animating on twos): mỗi hình vẽ giữ hai khung liên tiếp, nên một giây chỉ cần 12 hình. Với chuyển động chậm, vẽ hai cho kết quả mượt tương đương. Với chuyển động nhanh, người ta chuyển sang **vẽ một** (on ones), mỗi khung một hình, để không bị "nhảy". Nhìn hàng thứ hai của Hình 10.1, bạn thấy vật nhảy một bước rồi đứng yên một khung. Đó là dấu hiệu của hoạt hình vẽ hai, và cũng là lý do hoạt hình 3D hay phim hoạt hình vẽ tay lại có "chất" khác nhau.

> **Trên màn hình:** trong After Effects, Blender hay Figma, bạn không phải vẽ từng hình, nhưng quyết định "giữ khung" vẫn tồn tại: một animation chạy 60 khung/giây trông khác hẳn bản chạy 12 khung/giây. Nhiều nghệ sĩ cố ý hạ tốc độ khung hình của chuyển động để đạt vẻ thủ công.

10.1.3 Tương phản theo thời gian

Ở Chương 3, bạn đã học tương phản là một nguyên lý nền. Trong hình ảnh động, tương phản **trải ra theo thời gian**: mắt người xem so sánh khung này với khung vừa qua. Ba kiểu tương phản hay dùng nhất khi nối hai cảnh:

- **Tối rồi sáng** (hoặc ngược lại): cảnh trong phòng tối cắt sang cảnh ngoài trời nắng tạo cảm giác "mở ra", đôi khi là nhẹ nhõm, đôi khi là chói.
- **Tĩnh rồi động**: một khung cảnh đứng yên rồi bất ngờ có vật lao qua gây chú ý mạnh.
- **Rộng rồi cận**: cảnh toàn thu hút người xem vào bối cảnh, cảnh cận lập tức đưa họ vào cảm xúc của nhân vật.



Hình 10.2. Ba cặp cảnh nối nhau cho ba kiểu tương phản theo thời gian: tối rồi sáng, tĩnh rồi động, rộng rồi cận.

Nguồn: Tác giả. Các khung là hình minh họa tự thiết kế.

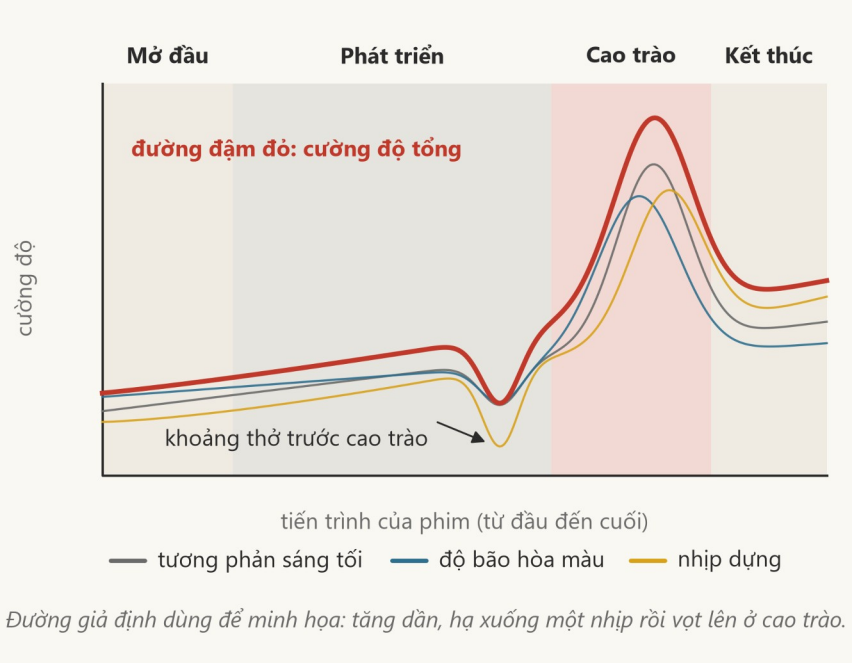
Ba kiểu này đều là **nhấn mạnh bằng khác biệt**. Điều đáng chú ý là chúng dùng được ở mọi quy mô. Cảnh tối nối cảnh sáng là một cú cắt; nhưng nút bấm đổi màu cũng là tương phản theo thời gian, chỉ ở quy mô vài trăm mili giây.

> **Trong khung hình:** cảnh quay trong một quán cà phê tối, người pha chế mở cửa chớp, nắng chiếu vào. Hai cảnh nối nhau có độ tương phản sáng tối cao nên cảnh sau lập tức thành điểm nhấn, mà không cần chữ hay nhạc báo hiệu. Nếu cả hai cảnh sáng như nhau, cú nối "chìm" đi và người xem dễ thấy chúng như một khối đều.

10.1.4 Cường độ thị giác và đường cong cường độ

Bruce Block, tác giả của *The Visual Story*, đề xuất một cách nhìn gọn gàng: các thành phần thị giác (như không gian, đường, hình, tông, màu, chuyển động, nhịp) có thể **tăng tương phản** (khác nhau nhiều, cường độ thị giác tăng) hoặc **tăng đồng nhất** (giống nhau nhiều, cường độ giảm). Người làm phim điều khiển cường độ ấy theo mạch truyện: truyện căng thẳng thì tăng khác biệt, truyện lắng xuống thì tăng đồng nhất. Cách nhìn này cho phép bạn nghĩ về hình ảnh như một **đường cong**.

Hình 10.3 vẽ một đường cong cường độ giả định cho một phim ngắn. Phần lớn truyện đi lên dần: tương phản sáng tối rộng hơn, màu bão hòa hơn, nhịp dựng nhanh hơn. Trước cao trào có một **khoảng thở**, nơi cả ba đều hạ xuống. Sau đó cường độ vọt lên đỉnh. Đoạn kết hạ xuống nhưng không về mức đầu: người xem đã đi qua một hành trình.



Hình 10.3. Đường cong cường độ thị giác giả định theo bốn phần của mạch truyện: mở đầu, phát triển, cao trào, kết thúc. Ba đường mảnh là tương phản sáng tối, độ bão hòa màu và nhịp dựng; đường đậm là cường độ tổng.

Nguồn: Tác giả. Đường giả định, dùng để minh họa; cách nhìn theo Bruce Block.

Đường cong có ba tác dụng thực tế. Thứ nhất, nó giúp bạn **lên kế hoạch** trước khi quay hay vẽ: cao trào cần nhất là gì, đâu là khoảng thở. Thứ hai, nó giúp **kiểm tra** bản dựng: nếu đường cong phẳng suốt phim thì người xem dễ chán; nếu tăng vọt từ đầu thì không còn chỗ cho cao trào. Thứ ba, nó là **ngôn ngữ chung** giữa các thành viên trong nhóm (đạo diễn, họa sĩ phân cảnh, người hiệu chỉnh màu). Bài 10.3 ở cuối chương hướng dẫn bạn chấm điểm và vẽ đường cong cho một phim có thật.

> **Ghi nhớ:** hình ảnh động có "mạch", không chỉ có "khung". Đường cong cường độ giúp bạn quyết định cảnh nào nên mạnh, cảnh nào nên lặng, và ngăn cả phim chạy ở một mức.

10.2 Chuyển động trong khung hình

Khi có chuyển động, người xem phải làm thêm một việc: **đi theo**. Mắt tự động bám vật đang di chuyển, nên chuyển động là công cụ dẫn mắt mạnh hơn cả màu hay độ sáng. Bạn có thể thiết kế chuyển động ở ba tầng: chuyển động của chủ thể, của máy, và của dựng.

10.2.1 Chuyển động của chủ thể

Chủ thể (người, xe, quả bóng, chữ, nút bấm) di chuyển với ba đặc tính bạn có thể điều chỉnh:

- **Hướng**: trái sang phải, vào hay ra khỏi khung, lên hay xuống. Người xem phương Tây và Việt Nam quen đọc từ trái sang phải, nên chuyển động trái

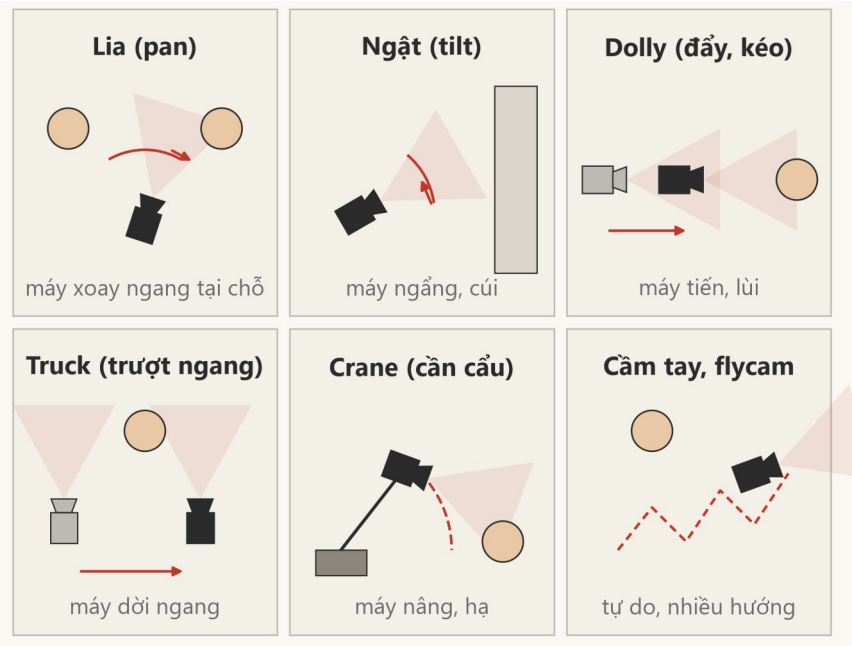
sang phải thường được cảm nhận là "đi tới", còn phải sang trái là "quay lại" hoặc "cản trở". Đây là xu hướng, không phải luật.

- **Tốc độ**: nhanh hay chậm, đều hay thay đổi (mục 10.3 sẽ nói kỹ).
- **Quỹ đạo**: thẳng nghe máy móc, cong nghe tự nhiên (nguyên lý "quỹ đạo cung").

Một chủ thể đi ngang khung theo đường thẳng, đều tốc độ cũng đủ để diễn đạt "đi qua", nhưng thêm chút cong và đổi tốc độ nó bắt đầu giống một sinh vật có suy nghĩ.

10.2.2 Chuyển động của máy

Máy quay (hay camera ảo trong Blender) cũng di chuyển, và mỗi kiểu di chuyển mang một nghĩa kể chuyện. Hình 10.4 vẽ sơ đồ các chuyển động máy cơ bản, và Bảng 10.2 tóm tắt công dụng.



Hình 10.4. Các chuyển động máy cơ bản: lia (pan), ngật (tilt), dolly, truck, cần cẩu (crane), cầm tay và flycam. Biểu tượng máy đen là vị trí cuối, máy xám là vị trí đầu; mũi tên đỏ là hướng chuyển động.

Nguồn: Tác giả. Sơ đồ nhìn từ trên xuống (lia, dolly, truck) hoặc nhìn nghiêng (ngật, crane).

Bảng 10.2. Chuyển động máy và công dụng kể chuyện

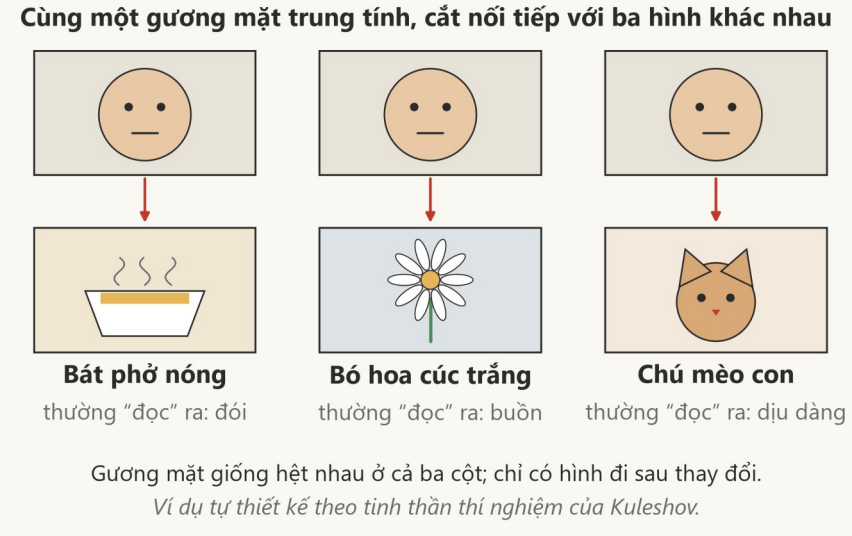
Chuyển động	Máy làm gì	Thường dùng để
Lia (pan)	Xoay ngang tại chỗ	Quét bối cảnh, đi theo nhân vật, nối hai đối tượng
Ngật (tilt)	Ngẩng lên hoặc cúi xuống tại chỗ	Cho thấy chiều cao, "khám phá" từ chân lên đầu
Đẩy, kéo (dolly)	Máy tiến sát hay lùi xa theo trục	Dẫn người xem vào cảm xúc, hoặc tách khỏi nhân vật
Trượt ngang (truck)	Máy dời ngang, vẫn nhìn thẳng	Đi song song với nhân vật, đổi góc nhìn mà không đổi hướng
Cần cẩu (crane)	Nâng hoặc hạ theo cung	Mở rộng khung cảnh, kết thúc hoặc bắt đầu cảnh một cách trang trọng
Cầm tay, flycam	Tự do theo người cầm máy	Tạo cảm giác "có mặt", khẩn trương, hoặc nhìn từ trên cao

Một lưu ý hay nhầm: **lia (pan) và truck khác nhau**. Lia là máy đứng yên và xoay; truck là máy dời chỗ. Vì thế, với lia, hậu cảnh trượt trong khung nhưng góc nhìn phối cảnh không đổi; với truck, các vật gần trượt nhanh hơn vật xa (đó là thị sai chuyển động đã nói ở Chương 6). Chương 6 cũng đã giải thích dolly zoom, một chuyển động kết hợp máy và ống kính.

> **Lỗi thường gặp:** chuyển động máy không có lý do. Máy lia sang trái rồi lia lại phải mà không cho người xem biết thêm điều gì là một thói quen "cho có chuyển động". Hãy hỏi: chuyển động này tiết lộ thông tin mới nào, hay tăng cảm xúc nào?

10.2.3 Chuyển động do dựng: hiệu ứng Kuleshov

Dựng phim tạo ra một thứ chuyển động không nằm trong từng cảnh: **ý nghĩa sinh ra từ cách nối hai cảnh**. Ví dụ kinh điển là thí nghiệm của đạo diễn Liên Xô Lev Kuleshov thời đầu điện ảnh: một cú cận gương mặt diễn viên với vẻ mặt trung tính, được cắt xen kẽ với các hình ảnh khác nhau. Theo lời kể (phần lớn từ học trò Vsevolod Pudovkin), khán giả "đọc" ra những cảm xúc khác nhau ở gương mặt giống hệt nhau: đói, buồn, trìu mến, tùy hình đi kèm.



Hình 10.5. Cùng một gương mặt trung tính, cắt nối tiếp với ba hình khác nhau (bát phở nóng, bó hoa cúc trắng, chú mèo con). Người xem thường gán cho gương mặt cảm xúc khớp với hình đi sau.

Nguồn: Tác giả. Ví dụ tự thiết kế theo tinh thần thí nghiệm của Kuleshov.

Hiệu ứng này được dạy rất rộng, nhưng bạn nên biết phần "chuyện kể" và phần "bằng chứng". Các bản kể về thí nghiệm gốc không thống nhất về những hình đi kèm (bát súp, em bé, quan tài...), và đoạn phim gốc thường được cho là đã thất lạc. Những thử nghiệm hiện đại cho kết quả không đồng đều: một nghiên cứu năm 1992 của Prince và Hensley tái dựng thí nghiệm nhưng không thấy hiệu ứng, trong khi nghiên cứu năm 2016 của Barratt cùng cộng sự trên tạp chí *Perception* cho rằng một dạng hiệu ứng có tồn tại, dù dữ liệu theo dõi mắt không cho thấy khác biệt như mong đợi; một nghiên cứu năm 2017 trên *Frontiers in Psychology* tìm thấy hiệu ứng rõ chủ yếu ở điều kiện sợ hãi. Cách an toàn là coi nó như **một kinh nghiệm dựng đã được kiểm nghiệm trong thực hành**, đừng coi là định luật.

Với người làm đa phương tiện, bài học thực tế là: **ngữ cảnh đổi nghĩa của hình**. Cùng một ảnh chân dung có thể đi cùng ảnh đồ ăn, ảnh thiên nhiên hoặc ảnh phố đông. Mỗi cặp gợi một câu chuyện khác. Trong bố cục tĩnh, hiệu ứng tương tự là cách bạn đặt hai ảnh cạnh nhau trên một poster hoặc trang web (Chương 4).

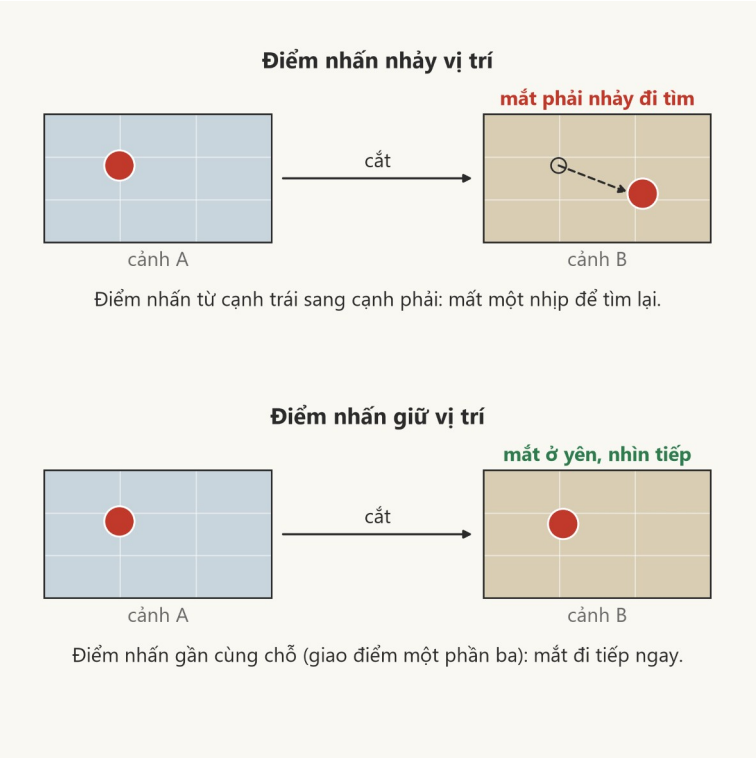
10.2.4 Nhất quán hướng và giữ điểm nhấn khi cắt

Hai nguyên tắc nhỏ giúp mắt người xem không "lạc" khi cắt cảnh.

Giữ hướng nhất quán. Hai người nói chuyện đối diện nhau: người bên trái nhìn sang phải, người bên phải nhìn sang trái. Nếu máy vượt qua trục nối hai người (trục 180 độ, Chương 4), hướng nhìn đảo lại và người xem bị mất phương hướng. Với chuyển động cũng vậy: xe chạy phải sang trái ở cảnh trước thì cảnh sau nên giữ hướng ấy, trừ khi bạn muốn nói "quay đầu".

Giữ vị trí điểm nhấn. Mắt người xem đang nhìn vào một điểm ở cảnh trước. Nếu cảnh sau đặt điểm nhấn ở chỗ gần như vậy, mắt chỉ việc nhìn tiếp.

Nếu điểm nhấn nhảy sang góc xa, mắt mất một lúc để tìm, và đó là nhịp bạn đã làm rơi mà không biết. Hình 10.6 so sánh hai cách cắt.



Hình 10.6. Hai cú cắt cảnh. Trên: điểm nhấn nhảy từ cạnh trái sang cạnh phải, mắt phải đi tìm. Dưới: điểm nhấn giữ gần cùng vị trí (giao điểm một phần ba), mắt nhìn tiếp ngay.

Nguồn: Tác giả. Khung minh họa tự thiết kế; lưới là lưới một phần ba (Chương 4).

Không phải lúc nào cũng phải giữ điểm nhấn. Có lúc bạn muốn tạo cú "giật" để báo hiệu một sự kiện bất ngờ. Nhưng đó nên là **quyết định có chủ đích**, không phải kết quả ngẫu nhiên của việc lấy cảnh quay.

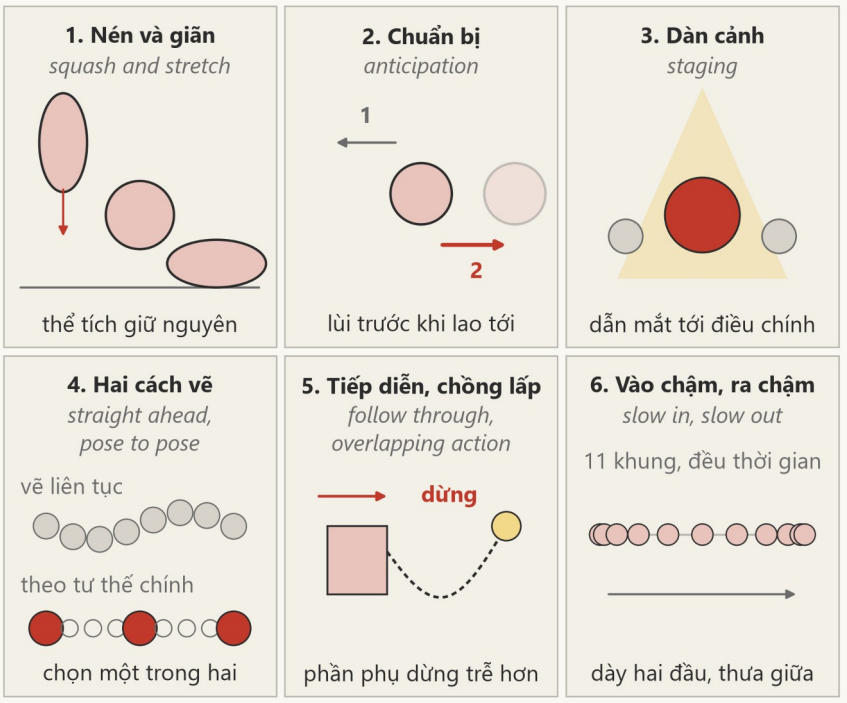
> **Thử ngay (3 phút):** mở một video ngắn bạn thích. Tạm dừng ở hai cảnh liên tiếp, đặt lưới một phần ba lên màn hình (hoặc tưởng tượng). Điểm nhấn của hai cảnh nằm ở đâu? Bạn thấy người dựng đã giữ hay đã đổi vị trí điểm nhấn?

10.3 Mười hai nguyên lý hoạt hình

10.3.1 Nguồn gốc và cách dùng

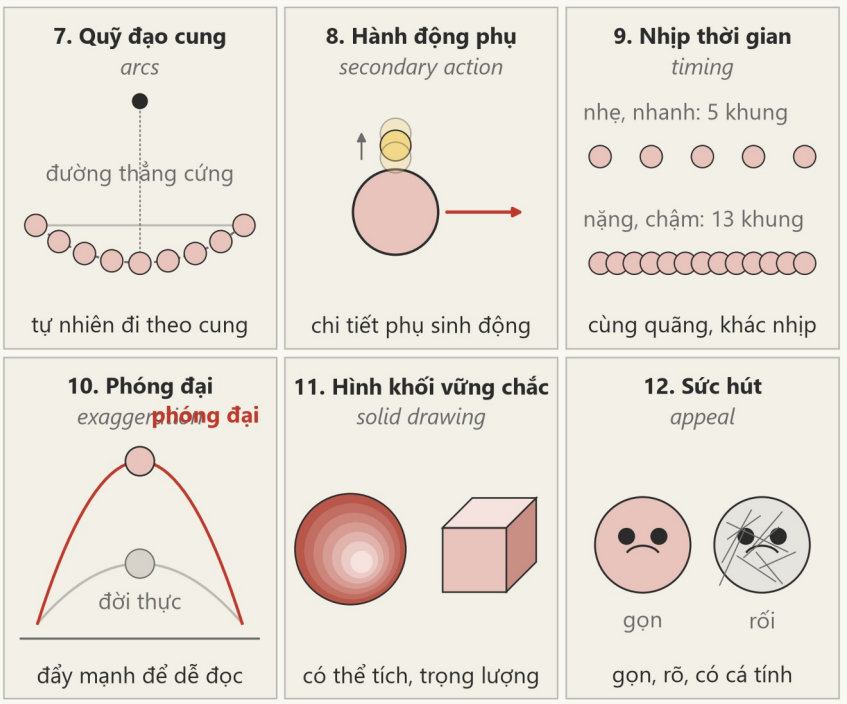
Hai họa sĩ hoạt hình kỳ cựu của hãng Disney là Frank Thomas và Ollie Johnston tổng kết kinh nghiệm của nhiều thế hệ đồng nghiệp trong cuốn *The Illusion of Life: Disney Animation* (1981), và từ đó có danh sách **mười hai nguyên lý hoạt hình** mà người ta thường dạy. Danh sách ra đời để vẽ nhân vật hoạt hình, nhưng nó đúng với bất cứ thứ gì chuyển động có chủ đích: chữ, biểu tượng, nút bấm, đồ họa chuyển động, thậm chí cả chuyển động máy. Nếu bạn làm hoạt hình bằng bất cứ công cụ nào (After Effects, Blender, CSS, Figma, Lottie), bạn đang dùng mười hai nguyên lý này, dù biết hay không.

Hình 10.7 và 10.8 minh họa từng nguyên lý bằng hình tròn, khối và đường đơn giản, để bạn nhìn thấy "ý" mà không bị phân tâm bởi nhân vật.



Hình 10.7. Mười hai nguyên lý hoạt hình, phần 1: nén và giãn, chuẩn bị, dàn cảnh, hai cách vẽ, tiếp diễn và chồng lấp, vào chậm ra chậm.

Nguồn: Tác giả. Hình minh họa tự thiết kế; tên nguyên lý theo Thomas và Johnston.



Hình 10.8. Mười hai nguyên lý hoạt hình, phần 2: quỹ đạo cung, hành động phụ, nhịp thời gian, phóng đại, hình khối vững chắc, sức hút.

Nguồn: Tác giả. Hình minh họa tự thiết kế.

10.3.2 Mười hai nguyên lý, mỗi nguyên lý một ý

1. **Nén và giãn** (squash and stretch). Vật thể mềm biến dạng khi chuyển động: dẹt ngang khi va chạm, giãn dọc khi lao nhanh, nhưng **thể tích giữ nguyên**. Quả bóng cao su dẹt khi chạm đất; nút bấm nhấn xuống thu nhỏ một chút. Biến dạng cho người xem cảm giác về trọng lượng và độ mềm.
2. **Chuẩn bị** (anticipation). Hành động lớn thường được báo trước bằng một động tác ngược chiều: người ngồi xổm trước khi nhảy, cánh tay vung ra sau trước khi ném. Chuẩn bị cho người xem biết điều sắp xảy ra và cho chuyển động chính có sức bật.
3. **Dàn cảnh** (staging). Cách bố trí để mắt người xem nhìn đúng điều quan trọng: một điểm nhấn rõ, nền gọn, chuyển động chính không bị chuyển động phụ lấn át. Nguyên lý này gần như là các chương 3 và 4 của sách, áp dụng cho từng khung.
4. **Vẽ liên tục và vẽ theo tư thế chính** (straight ahead and pose to pose). Hai cách làm: vẽ lần lượt từng hình từ đầu đến cuối (tự nhiên, bất ngờ, hợp với lửa, khói), hoặc vẽ các **tư thế chính** (key pose) trước rồi chèn các hình trung gian (kiểm soát tốt, hợp với diễn xuất, và là cách của phần mềm: keyframe).
5. **Chuyển động tiếp diễn và chồng lấp** (follow through and overlapping action). Khi thân vật dừng, các phần phụ (tóc, tà áo, ăng-ten, đuôi) chưa dừng ngay mà trôi thêm, rồi mới ổn định; các phần khác nhau của cùng một vật bắt đầu và dừng ở những thời điểm hơi lệch nhau. Nhờ vậy vật trông có khối lượng thật.
6. **Tăng tốc và giảm tốc** (slow in and slow out, còn gọi là easing). Vật thật không đạt tốc độ tối đa tức thì, cũng không dừng đột ngột. Chuyển động có nhiều hình dày ở đầu và cuối, thưa ở giữa. Đây là nguyên lý được cài vào mọi phần mềm dưới tên "easing".
7. **Quỹ đạo cung** (arcs). Chuyển động tự nhiên của sinh vật (cánh tay, đầu, bước chân) đi theo cung chứ không theo đường thẳng. Nhân vật di chuyển theo đường cong thì "mềm", theo đường thẳng thì "cứng như robot".
8. **Hành động phụ** (secondary action). Một chuyển động nhỏ, bổ sung cho chuyển động chính mà không giành mất sự chú ý: nhân vật đi bộ và vung tay, nhưng chiếc mũ cũng nhún nhẹ theo từng bước.
9. **Nhịp thời gian** (timing). Số khung dành cho một chuyển động quyết định cảm giác về trọng lượng, kích thước và cảm xúc. Cùng quãng đường, ít khung là nhanh, nhẹ, gấp; nhiều khung là chậm, nặng, thong thả.
10. **Phóng đại** (exaggeration). Đẩy tư thế, biểu cảm, biên độ vượt mức thật một chút để người xem đọc được ngay. Phóng đại không có nghĩa là lố; nó là chọn lọc để làm rõ điều cần nói.
11. **Hình khối vững chắc** (solid drawing). Nhân vật hoạt hình có thể tích, trọng lượng và vị trí trong không gian ba chiều. Nếu bạn không vẽ, hiểu đơn giản: mọi thứ chuyển động phải có "thân" thật, đừng làm nó giống một tấm phẳng bay trên màn hình.

12. **Sức hút** (appeal). Nhân vật hoặc đối tượng cần dễ nhìn, dễ nhận ra, có cá tính: đơn giản, rõ nét, nhất quán. Không có nghĩa là "xinh". Một phản diện cũng cần sức hút theo cách của nó.

Bảng 10.3 gợi ý cách mỗi nguyên lý có thể xuất hiện ở ba nơi bạn làm việc: hoạt hình nhân vật, giao diện và video.

Bảng 10.3. Mười hai nguyên lý hoạt hình trong ba bối cảnh

Nguyên lý	Trong giao diện	Trong video, đồ họa chuyển động
Nén và giãn	Nút bấm thu nhỏ nhẹ khi nhấn	Logo "nảy" khi xuất hiện, biến dạng nhẹ
Chuẩn bị	Biểu tượng lùi nhẹ trước khi bật lên	Chữ co lại một chút trước khi bay vào
Dàn cảnh	Làm mờ nền khi hộp thoại hiện ra	Một chủ thể sáng nhất, nền tối và gọn
Tư thế chính	Keyframe ở đầu và cuối, phần mềm nội suy	Các keyframe đặt trước, chỉnh đường cong sau
Tiếp diễn, chồng lấp	Phần tử con trễ vài chục mili giây so với phần tử cha	Tóc, vải, chữ phụ trôi thêm rồi mới dừng
Tăng tốc, giảm tốc	Easing cho mọi chuyển động	Đường cong tốc độ trong biểu đồ đồ thị
Quỹ đạo cung	Đường bay cong khi chuyển phần tử giữa hai màn hình	Chuyển động máy theo cung
Hành động phụ	Dấu tích hiện ra sau khi nút đổi màu	Hạt bụi, ánh sáng lấp lánh quanh logo
Nhịp thời gian	Thời lượng cho từng loại phần tử (mục 10.6)	Cắt và chuyển động theo phách nhạc
Phóng đại	Cảnh báo lỗi "rung" rõ hơn bình thường	Chữ tiêu đề lớn hơn, nhanh hơn cú thường
Hình khối vững chắc	Bóng đổ cho thẻ nổi, lớp rõ ràng	Vật có độ dày, bóng đổ, sáng tối
Sức hút	Biểu tượng linh vật, hình minh họa nhất quán	Nhân vật dễ nhận, hình dạng đơn giản

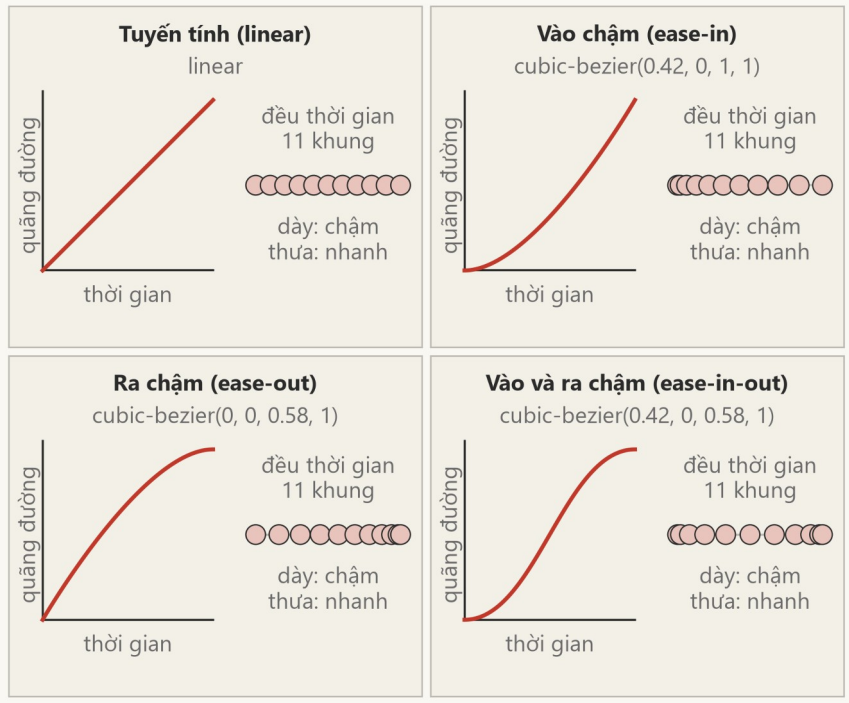
10.3.3 Bốn nguyên lý nên thành thạo trước

Với người làm đa phương tiện không chuyên vẽ, bốn nguyên lý có tác dụng lớn nhất vì chúng áp dụng trực tiếp qua keyframe và đường cong trong After Effects, Blender, CSS hay Figma: **chuẩn bị**, **chuyển động tiếp diễn và chồng lấp**, **tăng tốc và giảm tốc**, và **nhịp thời gian**.

Tăng tốc và giảm tốc: easing

Trong phần mềm, bạn đặt hai keyframe (vị trí đầu, vị trí cuối) và một thời lượng. Phần mềm nội suy các vị trí ở giữa. Nếu bạn không chỉ định, mặc định thường là **tuyến tính** (linear): vật di chuyển với tốc độ không đổi, từ khung đầu đến khung cuối. Nghe hợp lý, nhưng nhìn lại thấy cứng và máy móc. Lý do là trong thế giới thật, hầu như không có vật nào đạt tốc độ tối đa tức thì và dừng tức thì. Chuyển động tuyến tính là cách phần mềm "thấy" chuyển động, không phải cách mắt bạn quen thấy nó.

Easing là đường cong mô tả tốc độ thay đổi theo thời gian. Hình 10.9 vẽ bốn đường cong chuẩn của CSS. Mỗi ô có đồ thị (thời gian ngang, quãng đường dọc) và một dãy chấm đại diện vị trí vật ở 11 khung cách đều thời gian: dày nghĩa là chậm, thưa nghĩa là nhanh.



Hình 10.9. Bốn đường cong easing chuẩn của CSS: tuyến tính, ease-in (vào chậm), ease-out (ra chậm), ease-in-out (vào và ra chậm). Mỗi ô gồm đồ thị và dãy chấm đại diện vị trí vật ở 11 khung cách đều thời gian.

Nguồn: Tác giả. Tham số cubic-bezier theo CSS Easing Functions Level 1 của W3C.

Bảng 10.4. Bốn từ khóa easing chuẩn của CSS

Từ khóa	Tương đương cubic-bezier	Cảm giác
linear	(đường thẳng)	Đều, máy móc
ease-in	cubic-bezier(0.42, 0, 1, 1)	Bắt đầu chậm, kết thúc nhanh, như vật rơi
ease-out	cubic-bezier(0, 0, 0.58, 1)	Bắt đầu nhanh, đến nơi chậm lại, như vật được ném rồi dừng
ease-in-out	cubic-bezier(0.42, 0, 0.58, 1)	Êm ở cả hai đầu

Ngoài bốn từ khóa trên, bạn có thể tự đặt đường cong bằng bốn con số (hai điểm điều khiển), như `cubic-bezier(0.2, 0, 0, 1)`. Các hệ thiết kế như Material Design cũng dùng bộ đường cong riêng cho từng vai trò: vào, rời đi, di chuyển trong màn hình. Bạn không cần thuộc số; chỉ cần nhớ ba quy tắc:

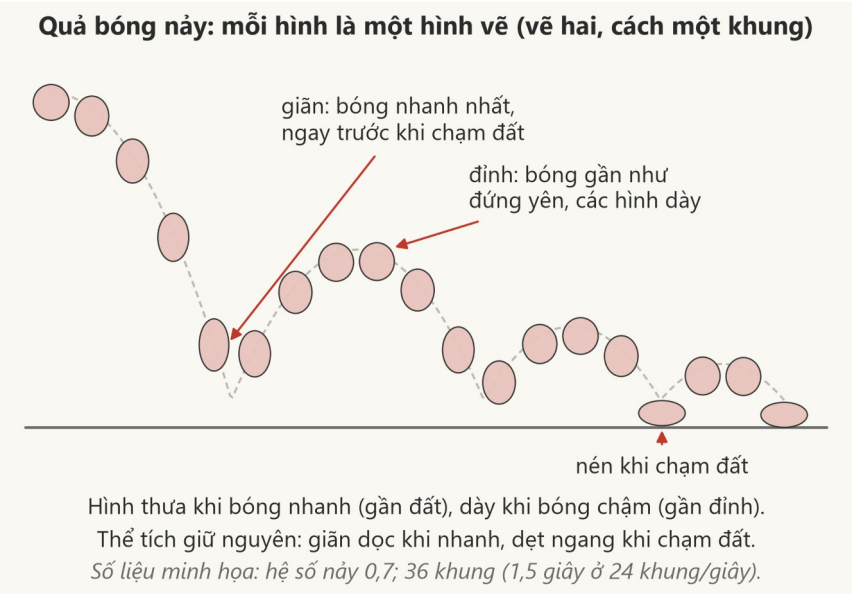
- **Hiện vào** màn hình: dùng ease-out, tức vào nhanh rồi chậm lại, vì vật "đến nơi".
- **Rời khỏi** màn hình: dùng ease-in, tức rời đi chậm rồi nhanh dần, vì vật "bứt đi".
- **Di chuyển trong màn hình**: dùng ease-in-out, êm ở cả hai đầu.

Lỗi thường gặp: giữ nguyên easing mặc định cho mọi thứ. Một tấm biển trượt vào bằng tuyến tính nhìn như một slide trình chiếu năm 2005. Chỉ cần đổi sang ease-out, cảm giác chuyên nghiệp lên hẳn, dù bạn không đổi một điểm ảnh.

Trên màn hình: trong After Effects, bạn chọn keyframe rồi nhấn F9 để áp dụng "Easy Ease" (xem như ease-in-out). Trong CSS, thuộc tính `transition-timing-function` nhận các từ khóa ở Bảng 10.4. Trong Figma, Smart Animate có sẵn các lựa chọn easing tương tự, và bạn có thể nhập đường cong riêng.

Quả bóng nảy: tăng tốc, nhịp và nén giãn cùng lúc

Bài tập kinh điển của mọi trường hoạt hình là **quả bóng nảy**, vì nó gom ba nguyên lý vào một chuyển động đơn giản. Hình 10.10 vẽ một quả bóng thả rơi rồi nảy ba lần, mỗi hình là một hình vẽ ở cách vẽ hai.



Hình 10.10. Quả bóng nảy. Hình thưa khi bóng nhanh (gần đất), dày khi bóng chậm (gần đỉnh); bóng giãn dọc khi nhanh nhất, dẹt ngang khi chạm đất; mỗi lần nảy thấp hơn và ngắn hơn.

Nguồn: Tác giả. Mô phỏng vật lý rơi tự do với hệ số nảy 0,7 (số liệu minh họa).

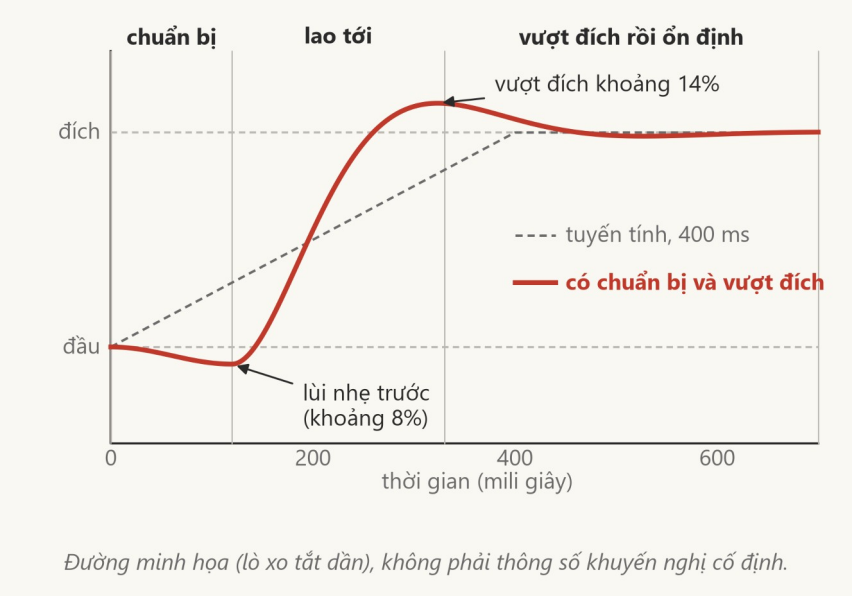
Quan sát Hình 10.10, bạn sẽ thấy:

- **Khoảng cách giữa các hình** nhỏ ở đỉnh nảy và lớn ngay trước khi chạm đất. Đó là kết quả của trọng lực: vật tăng tốc khi rơi, giảm tốc khi bay lên. Đây là easing "tự nhiên", bạn không phải thiết kế.
- **Mỗi lần nảy thấp hơn và ngắn hơn** lần trước, vì bóng mất năng lượng. Tỷ lệ này (hệ số nảy) quyết định bóng là cao su mềm hay quả bowling.
- **Nén khi chạm đất, giãn khi bay nhanh**, nhưng thể tích vẫn giữ nguyên: bóng không "phình" hay "co" tùy hứng.
- **Quỹ đạo là cung** (parabol), không phải đường thẳng.

Bạn có thể đổi nhịp thời gian để đổi chất liệu: tăng số khung cho mỗi lần nảy và giảm biên độ nén thì quả bóng thành bóng bowling nặng; giảm số khung, tăng nén thì thành bóng cao su nhẹ. Cùng quãng đường, khác nhịp, khác vật liệu. Bài 10.1 hướng dẫn bạn tự làm.

Chuẩn bị, vượt đích và ổn định

Ở các phần tử giao diện hay đồ họa chuyển động, ba nguyên lý chuẩn bị, tiếp diễn và giảm tốc thường đi cùng nhau trong một chuyển động ngắn: phần tử **lùi nhẹ** (chuẩn bị), **lao tới** đích, **vượt qua đích một chút** (tiếp diễn) rồi **ổn định** về đích. Hình 10.11 vẽ đường vị trí theo thời gian cho chuyển động ấy, so với chuyển động tuyến tính.



Đường minh họa (lò xo tắt dần), không phải thông số khuyến nghị cố định.

Hình 10.11. Đường vị trí theo thời gian của một phần tử có chuẩn bị, vượt đích và ổn định (đường đỏ), so với chuyển động tuyến tính 400 ms (đường đứt). Số liệu minh họa theo mô hình lò xo tắt dần.

Nguồn: Tác giả. Đường minh họa; không phải thông số khuyến nghị cố định.

Một chuyển động như vậy chỉ dài khoảng nửa giây, nhưng người xem nhận ra phần tử "có trọng lượng" và "có cá tính". Hiệu ứng lò xo (spring) có trong nhiều công cụ: CSS với hàm `linear()` hoặc thư viện, Figma với "Spring", After Effects với biểu thức, hệ thống iOS và Android với animation lò xo. Mỗi công cụ gọi hơi khác, nhưng ý giống nhau.

Lỗi thường gặp: quá tay. Biên độ vượt đích 10 đến 15% đã khá rõ; 40% thì nút như đang "nhảy disco". Chuẩn bị và vượt đích dành cho phần tử mà bạn muốn nhấn mạnh (nút chính, thông báo quan trọng), không phải mọi thứ trong giao diện.

Ghi nhớ: nhớ bốn nguyên lý này như một câu: **báo trước, trôi thêm, êm đầu êm cuối, đúng nhịp**. Mỗi lần làm một chuyển động mới, hãy đối chiếu bốn mệnh đề ấy.

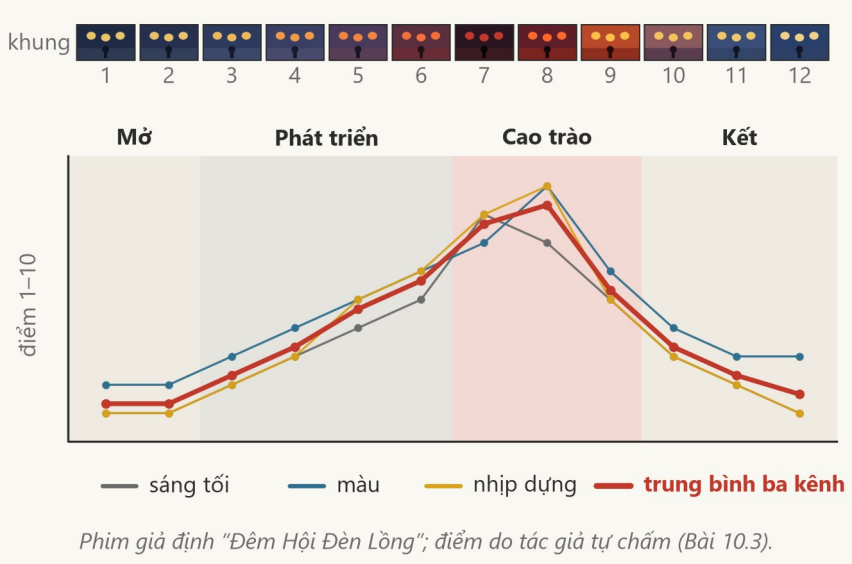
10.4 Màu và ánh sáng theo thời gian

Ở Chương 5 và 7, màu và ánh sáng được xem như thuộc tính của một khung hình. Khi có chuyển động, màu và ánh sáng cũng **chuyển theo thời gian**, và bạn lên kế hoạch cho sự chuyển đó như lên kế hoạch cho các cảnh.

10.4.1 Color script

Color script (kịch bản màu) là một dải khung hình thu nhỏ, mỗi khung đại diện cho một phân cảnh, cho thấy **màu chủ đạo và ánh sáng** của toàn phim chỉ trong một cái nhìn. Kỹ thuật này gắn với các xưởng hoạt hình lớn, đặc biệt là Pixar: nhiều nguồn nhắc đến họa sĩ Ralph Eggleston là người khởi xướng khi làm *Toy Story* (1995), và sau đó Pixar làm color script cho các phim dài của hãng. Một tuyển tập các color script này đã được xuất bản trong cuốn *The Art of Pixar* của Amid Amidi.

Color script có hai tác dụng. Một là **thiết kế cảm xúc**: bạn chọn màu cho từng phân đoạn theo mạch truyện, ví dụ lam lạnh ở đoạn cô đơn, cam rực ở cao trào. Hai là **kiểm tra nhịp**: nhìn cả dải khung một lượt, bạn thấy ngay chỗ nào màu đổi đột ngột, chỗ nào đơn điệu. Chương 5 đã giới thiệu cách làm một color script cho phim ngắn giả định; ở đây bạn sẽ ghép nó với đường cong cường độ.



Hình 10.12. Color script mười hai khung và đường cong cường độ của phim ngắn giả định "Đêm Hội Đèn Lồng". Ba kênh được chấm từ 1 đến 10 cho từng phân cảnh: tương phản sáng tối, màu, nhịp dựng; đường đỏ là trung bình ba kênh.

Nguồn: Tác giả. Phim và điểm số do tác giả tự thiết kế để minh họa; các khung là hình đơn giản vẽ bằng code.

Nhìn Hình 10.12, bạn thấy đường cong đi lên khi màu chuyển từ lam đêm sang đỏ cam, đạt đỉnh ở phân cảnh 8 (đèn lồng rực lên) rồi hạ về lam dịu và vàng nhẹ ở phần kết. Màu và đường cong "kể" cùng một câu chuyện. Khi hai thứ này lệch nhau (ví dụ cao trào mà màu vẫn lạnh nhạt), đó là dấu hiệu cần cân nhắc lại.

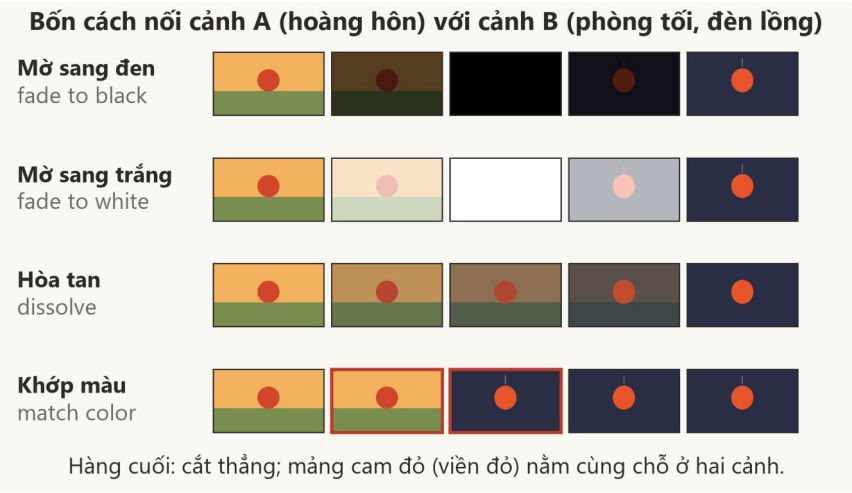
10.4.2 Màu gắn với nhân vật hoặc chủ đề

Một màu xuất hiện lặp lại gắn với một nhân vật hay một ý niệm trở thành **motif màu**: chiếc khăn đỏ của một cô gái xuất hiện ở nhiều cảnh, ánh vàng ấm chỉ xuất hiện khi hai người ở cạnh nhau. Người xem có thể không nhận ra có chủ ý, nhưng họ cảm được. Motif cho phép bạn "kể" bằng màu mà không cần lời, và cho bạn công cụ để đổi nghĩa: khi màu đỏ đột nhiên biến mất, người xem biết có điều không ổn.

Với video và hoạt hình ngắn, motif màu rất kinh tế: chỉ cần một vật hay một mảng nhỏ, bạn đã đặt được một "neo" cảm xúc xuyên suốt.

10.4.3 Chuyển cảnh bằng màu và ánh sáng

Chuyển cảnh (transition) không chỉ là hiệu ứng trang trí. Mỗi kiểu mang một ý nghĩa, và hầu hết đều dựa vào màu hoặc ánh sáng. Hình 10.13 minh họa bốn kiểu, và Bảng 10.5 tóm tắt ý nghĩa thường gặp.



Hình 10.13. Bốn cách nối cảnh A (hoàng hôn trên đồng) với cảnh B (phòng tối có đèn lồng): mờ sang đen, mờ sang trắng, hòa tan và khớp màu. Hàng dưới cùng: cắt thẳng, mảng cam đỏ (viền đỏ) nằm cùng chỗ ở hai cảnh.

Nguồn: Tác giả. Các khung là hình minh họa tự thiết kế.

Bảng 10.5. Bốn kiểu chuyển cảnh bằng màu và ánh sáng

Kiểu	Cách làm	Ý nghĩa thường gặp
Mờ sang đen (fade to black)	Cảnh tối dần đến đen rồi cảnh sau hiện ra	Kết thúc, nghỉ, trôi qua một khoảng thời gian dài
Mờ sang trắng (fade to white)	Cảnh sáng dần đến trắng rồi cảnh sau hiện ra	Ký ức, giấc mơ, ánh sáng chói, sự "siêu thoát"
Hòa tan (dissolve)	Hai cảnh chồng lên nhau trong chốc lát	Nối hai ý có liên quan, thời gian trôi nhẹ
Khớp màu (match color)	Cắt thẳng giữa hai cảnh có mảng màu (hoặc hình) tương đồng	Nối mạch cảm xúc hoặc hình ảnh, thuộc về một "câu"

Cách thứ tư (khớp màu) rất nhẹ nhàng và hiệu quả: vầng mặt trời đỏ cam của cảnh trước và chiếc đèn lồng đỏ cam của cảnh sau cùng nằm ở giữa khung nên người xem cảm thấy hai cảnh là một câu liền, dù không gian khác hẳn. Cách này tận dụng chính điều bạn đã học ở mục 10.2: giữ vị trí điểm nhấn khi cắt, và thêm vào đó màu khớp.

> **Trong khung hình:** video quảng bá một lễ hội ở Hội An hay Hà Nội có thể mở bằng cảnh hoàng hôn trên sông, cắt thẳng sang cảnh đèn lồng đỏ cam trong phố cổ. Không cần chuyển cảnh nào khác, mảng cam đỏ ở giữa khung đã nối hai cảnh lại.

10.4.4 Nhất quán màu

Khi quay một cảnh bằng nhiều máy, hoặc quay trong nhiều giờ, màu và ánh sáng giữa các cảnh có thể lệch nhau. Nếu hai cảnh được xem là **cùng một thời điểm** trong truyện, nhưng cảnh này ấm hơn, cảnh kia lạnh hơn, người xem sẽ thấy "có gì đó sai" mà không gọi tên được. Vì thế khâu hiệu chỉnh màu (color correction) và tạo màu (color grading, Chương 5) phải làm theo **từng nhóm cảnh liên tục**, và bản thân nhóm cảnh phải có một "nhãn" ánh sáng thống nhất: giờ nào trong ngày, nguồn sáng nào.

Một mẹo thực dụng: khi lên kế hoạch quay, ghi rõ trong bảng phân cảnh **giờ, hướng sáng và màu chủ đạo** của từng cảnh. Đến phần hậu kỳ, bạn có một chuẩn để đối chiếu.

10.5 Nhịp điệu và âm thanh

10.5.1 Ba nhịp cùng chạy

Cảm xúc trong video không chỉ do hình mà còn do **nhịp**. Ba nhịp luôn chạy cùng nhau:

- **Nhịp dựng**: độ dài mỗi cảnh. Cảnh ngắn, cắt nhanh tạo cảm giác gấp gáp; cảnh dài, cắt chậm tạo cảm giác thong thả hoặc nặng nề.
- **Nhịp chuyển động**: tốc độ và độ gấp của chuyển động trong khung, của máy.

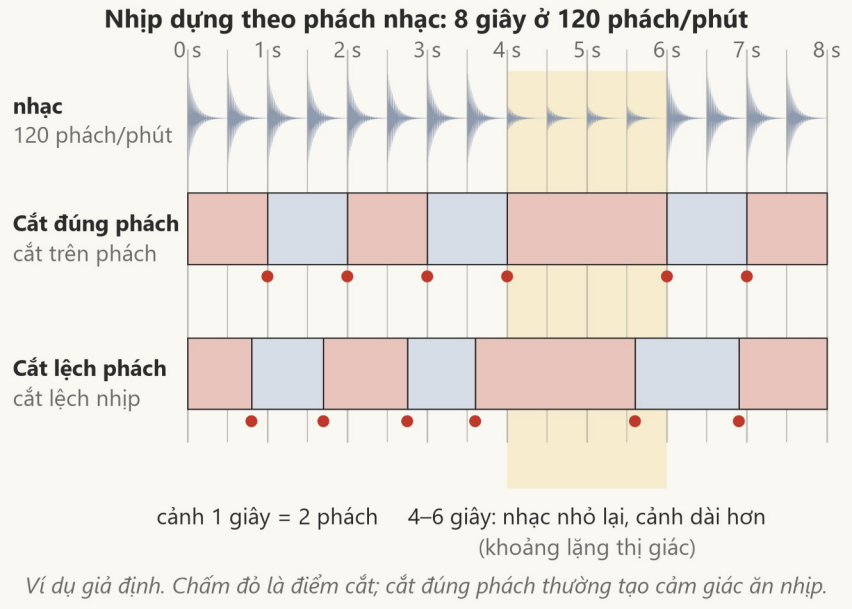
- **Nhịp âm nhạc và âm thanh**: phách, giai điệu, lời nói, tiếng động.

Ba nhịp này khớp nhau thì người xem cảm thấy "ăn nhịp"; lệch nhau mà có chủ ý thì tạo căng thẳng; lệch nhau do vô tình thì thành cảm giác "vụng".

Walter Murch, một trong những người dựng phim có ảnh hưởng nhất, trong cuốn *In the Blink of an Eye* kể ra sáu tiêu chí cho một cú cắt lý tưởng, xếp theo thứ tự ưu tiên và gán trọng số: cảm xúc (51%), câu chuyện (23%), nhịp (10%), hướng nhìn của mắt (7%), mặt phẳng hai chiều của màn hình (5%) và không gian ba chiều (4%). Các con số này là cách nói hình ảnh của ông chứ không phải kết quả đo, nhưng thông điệp rõ: nếu phải hy sinh, hy sinh từ cuối danh sách. Một cú cắt đúng cảm xúc, dù hơi lệch trục hay lệch điểm nhấn, vẫn tốt hơn một cú cắt đúng kỹ thuật mà sai cảm xúc.

10.5.2 Cắt theo phách

Trong video ca nhạc (MV), video ngắn và quảng cáo, nhịp dựng thường bám **phách nhạc**. Nếu bản nhạc là 120 phách mỗi phút, mỗi phách dài nửa giây, tức 12 khung ở 24 khung/giây. Bạn có thể cắt ở mỗi phách, cách một phách, hoặc cách hai phách, tùy mức dồn dập. Hình 10.14 so sánh cắt đúng phách và cắt lệch nhịp trên cùng một đoạn nhạc 8 giây.



Hình 10.14. Nhịp dựng theo phách nhạc: 8 giây ở 120 phách/phút. Hàng trên: cắt trên phách. Hàng dưới: cắt lệch nhịp. Đoạn 4 đến 6 giây nhạc nhỏ lại và cảnh dài hơn, tạo khoảng lặng thị giác.

Nguồn: Tác giả. Ví dụ giả định; chấm đỏ là điểm cắt.

Cắt đúng phách thường tạo cảm giác "ăn nhịp", nhưng không có nghĩa phải cắt đều mọi chỗ. Cắt lệch một chút (cắt ngay trước hoặc ngay sau phách) đôi khi tạo cảm giác mềm hơn. Với chữ chuyển động (kinetic typography, Chương 8), các từ hiện lên đúng lúc người hát nhấn âm, và chữ nào được nhấn thì to hơn, đậm hơn hoặc dừng lâu hơn.

Trên màn hình: trong Premiere Pro, DaVinci Resolve, CapCut hay After Effects, bạn có thể đặt **marker** tại mỗi phách nhạc (đặt tay hoặc dùng tính năng nhận phách tự động nếu công cụ có) rồi kéo điểm cắt vào marker. Cách này nhanh hơn nhiều so với cắt bằng tai, và cho bạn một bản dựng có nhịp rõ.

10.5.3 Khoảng lặng thị giác

Trong bố cục tĩnh, **khoảng trống** giúp mắt nghỉ và làm điểm nhấn nổi lên (Chương 4). Trong hình ảnh động, tương đương là **khoảng lặng thị giác**: một cảnh chậm, ít chi tiết, ít chuyển động, giúp người xem "thở". Hình 10.14 cho thấy một ví dụ: đoạn từ giây 4 đến 6, nhạc nhỏ lại và cảnh dài hơn.

Khoảng lặng quan trọng vì **cường độ chỉ có nghĩa khi có chỗ nghỉ**. Một video 60 giây toàn cảnh nhanh, toàn chuyển động mạnh, toàn nhạc dồn dập sẽ khiến người xem mệt rồi tê liệt. Đặt một khoảng lặng ngay trước cao trào (như trong Hình 10.3) khiến cao trào mạnh hơn mà không cần tăng thêm gì.

Thử ngay (5 phút): chọn một video ngắn khoảng 1 phút bạn thích. Đếm số cảnh, rồi vẽ nhanh các cảnh dài và cảnh ngắn thành một dải. Cảnh dài nhất nằm ở đâu: đầu, giữa, cuối? Nó có đứng trước hay sau cao trào?

10.6 Chuyển động trong giao diện

Chuyển động trong giao diện (UI motion) là phần ứng dụng trực tiếp nhất của chương này với người làm thiết kế tương tác, web và ứng dụng. Cùng nguyên lý hoạt hình, nhưng có thêm ràng buộc: người dùng đang cố làm một việc, không phải đang xem phim. Chuyển động phải giúp họ làm việc **nhanh và rõ**, không được cản đường.

10.6.1 Chuyển động để làm gì

Hướng dẫn của Material Design và Apple Human Interface Guidelines đều nhấn mạnh: chuyển động nên có mục đích, không thêm chỉ để cho đẹp. Bảng 10.6 tóm tắt các mục đích hay gặp.

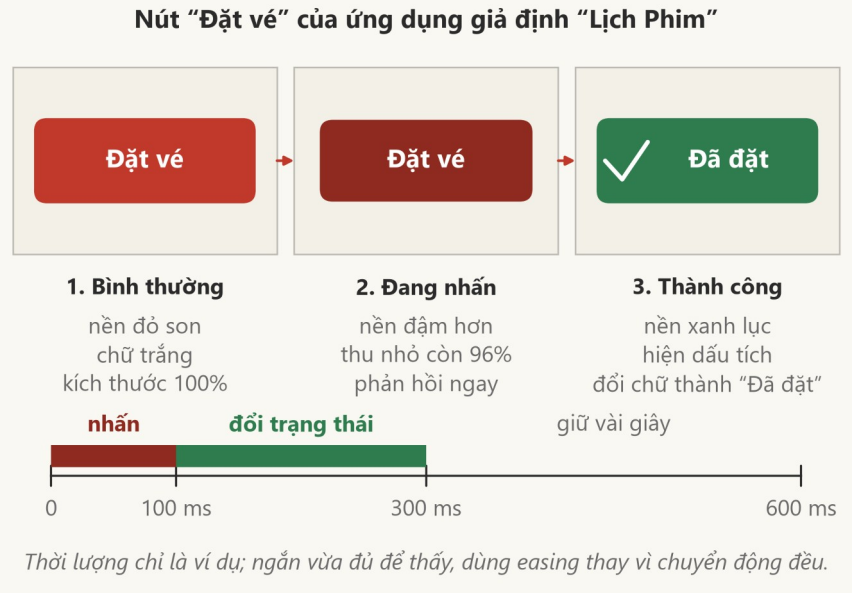
Bảng 10.6. Mục đích của chuyển động giao diện

Mục đích	Ví dụ	Lưu ý
Cho biết trạng thái	Nút đổi màu khi nhấn, ô nhập chuyển viền khi được chọn	Phản hồi cần gần như tức thì
Dẫn chú ý	Thông báo lỗi rung nhẹ, mục mới có viền sáng thoáng qua	Dùng tiết kiệm, nếu không mọi thứ đều "kêu"
Thể hiện quan hệ không gian	Trang mới trượt từ phải sang, thẻ mở rộng thành màn hình	Chiều chuyển động cần khớp với "bản đồ" người dùng hình dung
Tạo cá tính thương hiệu	Cách các phần tử nảy hoặc trượt đặc trưng	Nhất quán trong toàn sản phẩm

Quan trọng nhất là điều ngược lại: **khi nào không dùng chuyển động**. Hướng dẫn của Apple khuyên tránh thêm chuyển động cho các tương tác lặp lại thường xuyên, vì hệ thống đã có sẵn các hiệu ứng tinh tế cho các điều khiển chuẩn. Nếu nút bạn nhấn trăm lần mỗi ngày mà mỗi lần phải xem một hiệu ứng 600 ms thì hiệu ứng ấy nhanh chóng thành phiền.

10.6.2 Một nút bấm, ba trạng thái

Hình 10.15 vẽ nút "Đặt vé" của ứng dụng giả định "Lịch Phim" qua ba trạng thái: bình thường, đang nhấn, thành công. Mỗi lần đổi trạng thái là một chuyển động ngắn.



Hình 10.15. Nút "Đặt vé" của ứng dụng giả định "Lịch Phim" qua ba trạng thái: bình thường, đang nhấn (nền đậm hơn, thu nhỏ còn 96%), thành công (nền xanh lục, dấu tích). Thanh dưới là thời lượng ví dụ: nhấn 100 ms, đổi trạng thái 200 ms.

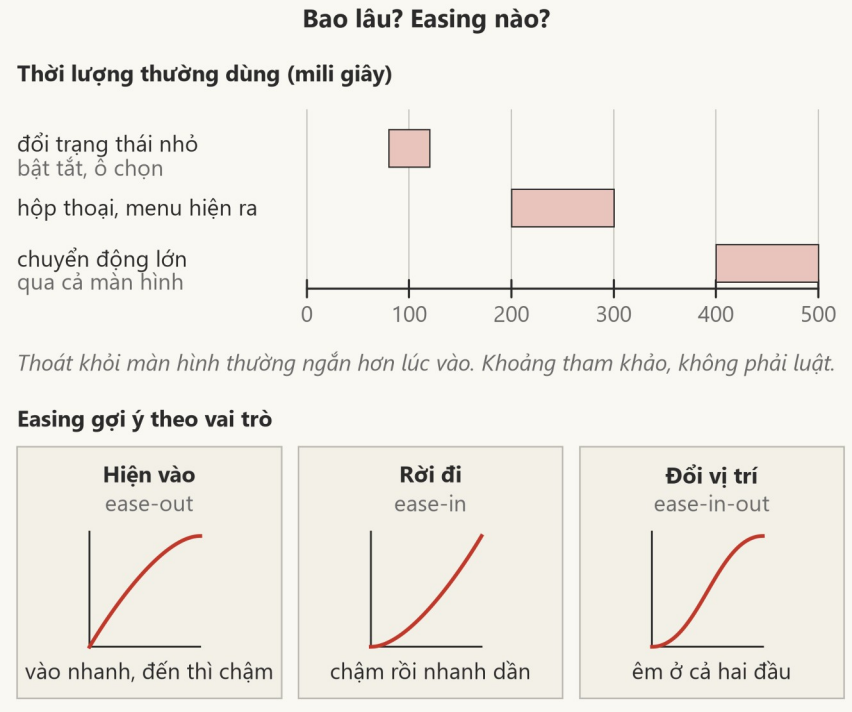
Nguồn: Tác giả. Giao diện giả định; thời lượng chỉ là ví dụ.

Trạng thái "đang nhấn" cần xảy ra **ngay khi ngón tay chạm**, và nên rất ngắn. Chỉ cần nút đậm hơn một chút và thu nhỏ vài phần trăm (nén và giãn!) là người dùng cảm thấy "đã bấm được". Trạng thái "thành công" kéo dài hơn một chút để người dùng kịp nhìn thấy dấu tích rồi mới chuyển sang việc khác. Các giá trị 100 ms và 200 ms ở hình là ví dụ, không phải con số bắt buộc.

10.6.3 Thời lượng và easing

Chuyển động giao diện thường **rất ngắn**. Nielsen Norman Group, nhóm nghiên cứu trải nghiệm người dùng, cho rằng phần lớn hiệu ứng giao diện nên nằm trong khoảng 100 đến 500 ms, tùy độ phức tạp và quãng đường: phản hồi đơn giản như bật, tắt một ô chọn khoảng 100 ms; một hộp thoại hiện ra phù hợp với khoảng 200 đến 300 ms; chuyển động lớn trên màn hình rộng có thể tới 400 ms hay hơn. Họ cũng nhận xét hiệu ứng rời đi nên ngắn hơn hiệu ứng đi vào. Theo các bài tổng hợp phổ biến, dưới khoảng 100 ms người dùng gần như thấy phản hồi là tức thì, còn vượt khoảng nửa giây thì bắt đầu thấy chậm.

Các hệ thiết kế cụ thể hơn: Material Design 3 định nghĩa một thang thời lượng (từ 50 ms đến 1000 ms theo các thư viện triển khai) và bộ đường cong easing đặt tên theo vai trò (standard, emphasized, mỗi loại có biến thể cho đi vào và rời đi). Hình 10.16 gom ý chính: thời lượng nên bao lâu và easing nào cho vai trò nào.



Hình 10.16. Thời lượng thường dùng cho chuyển động giao diện (khoảng tham khảo từ 100 đến 500 ms) và easing gợi ý theo vai trò: hiện vào dùng ease-out, rời đi dùng ease-in, đổi vị trí dùng ease-in-out.

Nguồn: Tác giả. Khoảng thời lượng theo Nielsen Norman Group; easing theo các từ khóa CSS. Khoảng tham khảo, không phải luật.

Ba quy tắc thực dụng:

1. **Chuyển động càng xa, càng lớn, thời lượng càng dài**; nhưng đừng để thời lượng lớn hơn khoảng nửa giây trừ khi có lý do rõ.
2. **Ra nhanh hơn vào.** Khi một thứ biến mất, người dùng đã xong việc với nó; hãy để nó đi nhanh.
3. **Dùng easing, không dùng tuyến tính**, trừ những trường hợp đặc biệt như thanh tiến trình hay vòng quay chờ.

> **Trên màn hình:** trong CSS, bạn viết `transition: transform 200ms ease-out;`. Trong Figma, trong bảng Prototype, đặt tương tác "Smart animate", chọn easing và nhập thời lượng bằng mili giây. Trong After Effects, bạn kéo keyframe đến mốc thời gian tương ứng (200 ms ở 30 khung/giây là 6 khung).

10.6.4 Tôn trọng người cần giảm chuyển động

Chuyển động có thể gây khó chịu, chóng mặt hoặc buồn nôn cho một số người, nhất là chuyển động lớn trên toàn màn hình, hiệu ứng thị sai mạnh, xoay, phóng to liên tục. Vì thế các hệ điều hành có thiết lập **giảm chuyển động**

(Reduce Motion trên iOS và macOS, hoặc tương đương trên Android và Windows), và trình duyệt cho trang web đọc thiết lập này qua truy vấn CSS `prefers-reduced-motion`. Tiêu chí 2.3.3 "Animation from Interactions" của WCAG (mức AAA) yêu cầu người dùng có thể tắt chuyển động do tương tác khởi phát, trừ khi chuyển động là thiết yếu cho chức năng hay thông tin. Một tiêu chí khác, 2.3.1 (mức A), yêu cầu nội dung không nhấp nháy quá ba lần mỗi giây, trừ khi dưới ngưỡng nguy hiểm, để tránh kích hoạt động kinh ở người nhạy cảm.

Khi thiết lập giảm chuyển động bật, Apple khuyên giảm thiểu hoặc loại bỏ animation, và tài liệu đánh giá của App Store nêu rõ các hiệu ứng như xoay, phóng to thu nhỏ, chuyển động nhiều trục là loại nên đổi. Thay thế thường dùng là **mờ dần**, **đổi màu thoáng qua** hoặc **nhấp nháy nhẹ**, tức là báo hiệu thay đổi mà không có chuyển động không gian.

> **Lỗi thường gặp:** bỏ qua thiết lập giảm chuyển động. Một trang đích với nền chuyển động thị sai mạnh có thể khiến một số khách ngừng xem. Hãy kiểm tra bằng cách bật "giảm chuyển động" trong hệ điều hành và xem sản phẩm của bạn còn dùng được và còn rõ không.

10.6.5 Góc Việt Nam: múa rối nước

> **Góc Việt Nam: múa rối nước**, loại hình nghệ thuật dân gian của vùng đồng bằng Bắc Bộ, là một bài học hoạt hình tuyệt vời không cần máy tính. Con rối chuyển động trên mặt nước, người điều khiển đứng sau mành nên người xem chỉ thấy rối và nước. Mỗi tiết mục có nhịp riêng đi cùng nhạc truyền thống: rối lướt, quay, nhấc lên, nhảy xuống, với tư thế chuẩn bị rõ, chuyển động theo cung, nước bắn tung (hành động phụ) và dừng đúng nhịp. Nếu bạn đang học làm hoạt hình, hãy xem một buổi diễn và đếm: con rối "chuẩn bị" bao lâu trước khi bay lên, nó dừng ra sao, và nước phản ứng thế nào.

Tóm tắt chương

- Hình ảnh động thêm **chiều thời gian**: mỗi khung vẫn cần bố cục tốt, nhưng giá trị nằm ở quan hệ giữa các khung. Chuyển động là ảo giác do não nối các khung rời.
- **Tương phản theo thời gian** (tối–sáng, tĩnh–động, rộng–cận) là cách nhấn mạnh bằng khác biệt; **đường cong cường độ** giúp lên kế hoạch cho mạch truyện, kể cả khoảng thở trước cao trào.
- Chuyển động có ba tầng: của chủ thể, của máy (lia, ngật, dolly, truck, cần cẩu, cầm tay), và của dựng (hiệu ứng Kuleshov, như kinh nghiệm dựng hơn là định luật).
- Khi cắt cảnh, **giữ hướng nhất quán** (trục 180 độ) và **giữ vị trí điểm nhấn** để mắt người xem không phải tìm lại.
- **Mười hai nguyên lý hoạt hình** (Thomas và Johnston) áp dụng cho nhân vật, đồ họa chuyển động và giao diện; bốn nguyên lý quan trọng nhất với người

làm keyframe là chuẩn bị, tiếp diễn và chồng lấp, tăng giảm tốc (easing), nhịp thời gian.

- **Easing** thay chuyển động tuyến tính cứng bằng đường cong tự nhiên: hiện vào dùng ease-out, rời đi dùng ease-in, di chuyển trong màn hình dùng ease-in-out.
- **Color script** và motif màu thiết kế cảm xúc theo thời gian; chuyển cảnh bằng màu và sáng mang ý nghĩa riêng; cần nhất quán màu giữa các cảnh liền mạch.
- **Nhịp** dựng, nhịp chuyển động và nhịp nhạc cùng tạo cảm xúc; cần khoảng lặng thị giác để cường độ có nghĩa.
- Chuyển động giao diện cần **mục đích**, thời lượng ngắn (khoảng 100 đến 500 ms), có easing, và **tôn trọng** thiết lập giảm chuyển động của người dùng.

Thực hành

Bài 10.1. Quả bóng nảy

- **Mục đích:** áp dụng nén và giãn, easing và quỹ đạo cung vào một chuyển động đơn giản; cảm nhận nhịp thời gian đổi chất liệu.
- **Công cụ:** After Effects, Blender hoặc Figma (Smart Animate). Giấy bút để phác trước.
- **Các bước:**
  1. Phác tay trên giấy: một đường cong parabol cho ba lần nảy, mỗi lần thấp hơn lần trước. Đánh dấu vị trí các tư thế chính: thả, chạm đất lần 1, đỉnh nảy 1, chạm đất lần 2, đỉnh nảy 2, chạm đất lần 3.
  2. Dựng một hình tròn rộng 80 px trên nền phẳng. Đặt khung hình 1920 × 1080, 24 khung/giây, thời lượng khoảng 2 giây.
  3. Đặt keyframe cho vị trí ở sáu tư thế chính. Cho phần rơi dùng ease-in (vào chậm, ra nhanh), phần bay lên dùng ease-out (vào nhanh, ra chậm).
  4. Thêm nén và giãn: ngay khi chạm đất, thu hẹp chiều cao còn khoảng 70% và nới chiều ngang khoảng 130%; ngay trước khi chạm, giãn dọc nhẹ. Giữ diện tích gần như không đổi.
  5. Làm lại một bản mới, đổi nhịp thời gian: giảm số khung mỗi lần nảy và tăng độ nén (bóng cao su), rồi tăng số khung và giảm độ nén (bóng bowling). So sánh hai bản.
  6. Xuất video MP4 hoặc ảnh GIF.
- **Sản phẩm:** hai video quả bóng nảy (nhẹ và nặng) và ảnh phác tay các tư thế chính.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Khoảng cách giữa các khung thưa ở gần đất, dày ở đỉnh nảy?
  - Mỗi lần nảy thấp hơn lần trước?
  - Bóng dẹt khi chạm đất và giãn khi nhanh nhất?
  - Hai bản có nhịp khác nhau, và người khác đoán đúng "nhẹ" hay "nặng"?
  - Quỹ đạo là đường cong, không phải đường gấp khúc?

Bài 10.2. Color script một phim

- **Mục đích:** tập "đọc" màu của một phim theo mạch cảm xúc, như người làm phim.
- **Công cụ:** trình phát video có chụp khung hình hoặc ảnh chụp màn hình; Figma, Canva hoặc PowerPoint để xếp dải.
- **Các bước:**
  1. Chọn một phim ngắn hoặc MV dài từ 5 đến 10 phút. Chọn phim bạn có quyền xem và dùng cho học tập; nếu cần nguồn hợp pháp, các phim ngắn của Blender Studio thường phát hành theo giấy phép Creative Commons, hãy kiểm tra giấy phép ghi trên trang từng phim.
  2. Chụp **một khung mỗi phân cảnh**, tổng cộng 20 đến 30 khung. Chọn khung đại diện cho màu và ánh sáng của cả phân cảnh, không chọn khung hiếm hoi khác màu.
  3. Xếp các khung thành một dải ngang, theo thứ tự thời gian, cùng chiều cao.
  4. Dưới mỗi khung viết một từ chỉ cảm xúc (bình yên, lo lắng, rực rỡ, lạnh...) và vài từ mô tả màu chủ đạo.
  5. Viết 5 đến 8 câu nhận xét: màu đi theo mạch cảm xúc ra sao, chỗ nào đổi màu mạnh, có motif màu nào lặp lại không.
- **Sản phẩm:** một dải color script và đoạn nhận xét. Giữ cho dùng cá nhân; không đăng công khai nếu phim còn bản quyền.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Mỗi khung đại diện cho cả phân cảnh, không phải một khoảnh khắc lệch?
  - Dải khung kể được "câu chuyện màu" khi che hết chữ?
  - Bạn chỉ ra được ít nhất một chỗ màu đổi đột ngột và lý do?
  - Có nhận diện được một motif màu hoặc ghi rõ là "không thấy"?

Bài 10.3. Đường cong cường độ

- **Mục đích:** biến cảm nhận về "mạch" thành số liệu và biểu đồ dễ so sánh.
- **Công cụ:** Excel hoặc Google Sheets; dải color script từ Bài 10.2.
- **Các bước:**
  1. Lấy cùng phim ở Bài 10.2 và dải khung đã chụp.
  2. Lập bảng với một cột phân cảnh và ba cột điểm: tương phản sáng tối, màu (độ bão hòa, độ khác biệt so với cảnh trước), nhịp dựng (cảnh ngắn, cắt nhanh thì điểm cao). Chấm điểm từ 1 đến 10 cho từng phân cảnh.
  3. Thêm cột "trung bình" bằng công thức.
  4. Vẽ biểu đồ đường với ba đường mảnh (ba kênh) và một đường đậm (trung bình).
  5. Đánh dấu bốn phần: mở đầu, phát triển, cao trào, kết. Có khoảng thở trước cao trào không?

6. Nhận xét: đường cong có tăng dần không? Cao trào có rõ không? Chỗ nào ba kênh lệch nhau nhiều?

- **Sản phẩm:** bảng điểm, biểu đồ đường và một đoạn nhận xét 5 câu.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Cách chấm điểm của mỗi kênh có tiêu chí rõ (ví dụ "nhịp dựng": số giây trung bình mỗi cảnh)?
  - Biểu đồ có đủ bốn phần của mạch truyện?
  - Đỉnh của đường đậm trùng với cao trào bạn cảm nhận khi xem?
  - Bạn tìm ra ít nhất một chỗ "lệch" giữa ba kênh và giải thích được?

Bài 10.4. Tiêu đề động 10 giây

- **Mục đích:** áp dụng nhịp thời gian, easing và chuyển động chữ theo nhịp nhạc.
- **Công cụ:** After Effects, Premiere Pro, DaVinci Resolve, CapCut hoặc Figma (có tiện ích video). Tiêu đề từ Bài 8.4.
- **Các bước:**
  1. Chọn một đoạn nhạc 10 giây có giấy phép sử dụng rõ ràng (nhạc không bản quyền, nhạc từ thư viện miễn phí đúng điều khoản). Xác định nhịp (phách mỗi phút).
  2. Đặt marker tại mỗi hai phách, ví dụ ở 120 phách/phút là mỗi giây.
  3. Hoạt hình hóa tiêu đề từ Bài 8.4: các từ hiện lên đúng marker, mỗi từ có easing (ease-out khi vào) và kéo dài khoảng 300 đến 500 ms.
  4. Thêm chuẩn bị (lùi nhẹ) hoặc vượt đích (hơi quá rồi ổn định) cho từ quan trọng nhất, nhưng chỉ cho từ ấy.
  5. Chừa 1 đến 2 giây cuối đứng yên, như một khoảng lặng.
  6. Xuất MP4 1080p, 24 hoặc 30 khung/giây.
- **Sản phẩm:** một video 10 giây và một ảnh chụp màn hình các marker, keyframe.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Các từ xuất hiện đúng phách hoặc cố ý lệch có lý do?
  - Mọi chuyển động có easing, không có đoạn tuyến tính?
  - Chữ đọc được trước khi chuyển đi?
  - Chỉ từ quan trọng nhất có chuẩn bị hoặc vượt đích?
  - Có khoảng lặng ở cuối?

Câu hỏi ôn tập

1. Vì sao chuyển động đều (linear) trông cứng và máy móc? Hãy kể một ví dụ ngoài đời có chuyển động không đều.
2. Hiệu ứng Kuleshov là gì? Nó liên quan thế nào đến bố cục và đến cách đặt hai ảnh cạnh nhau?

3. Nêu ba mục đích của chuyển động trong giao diện và một trường hợp nên bỏ chuyển động.
4. Phân biệt lia (pan) và trượt ngang (truck). Hậu cảnh trượt khác nhau thế nào ở hai kiểu này?
5. Nêu tên bốn nguyên lý hoạt hình quan trọng nhất cho người làm keyframe và nói mỗi nguyên lý áp dụng thế nào vào một nút bấm.
6. Vì sao khi hiện vào dùng ease-out mà khi rời đi dùng ease-in?
7. Giải thích "đường cong cường độ" và vai trò của khoảng thở trước cao trào.
8. Vì sao nên giữ vị trí điểm nhấn khi cắt cảnh? Kể một trường hợp bạn muốn cố ý phá nguyên tắc ấy.
9. Một bản nhạc 120 phách mỗi phút. Một phách dài bao nhiêu giây? Bao nhiêu khung ở 24 khung/giây?
10. Thiết lập "giảm chuyển động" của người dùng là gì và bạn thay thế chuyển động bằng gì khi nó bật?

Thuật ngữ cần nhớ

Bảng 10.7. Thuật ngữ chính của chương 10

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Nghĩa ngắn
khung hình	frame	Một hình tĩnh trong chuỗi hình ảnh động
tốc độ khung hình	frame rate (fps)	Số khung hình mỗi giây
vẽ một, vẽ hai	on ones, on twos	Mỗi hình giữ một khung hoặc hai khung
cường độ thị giác	visual intensity	Mức "căng" của hình theo mức tương phản (theo Bruce Block)
lia	pan	Máy xoay ngang tại chỗ
ngật	tilt	Máy ngẩng hoặc cúi tại chỗ
đẩy, kéo	dolly	Máy tiến hoặc lùi theo trục
trượt ngang	truck	Máy dời ngang, vẫn nhìn thẳng
cần cẩu	crane	Máy nâng hoặc hạ theo cung
hiệu ứng Kuleshov	Kuleshov effect	Hình đi sau đổi nghĩa của hình đi trước
mười hai nguyên lý hoạt hình	twelve principles of animation	Bộ nguyên lý của Thomas và Johnston
nén và giãn	squash and stretch	Biến dạng khi chuyển động, giữ thể tích
chuẩn bị	anticipation	Động tác ngược chiều trước hành động chính
tiếp diễn và chồng lấp	follow through, overlapping action	Phần phụ trôi thêm, lệch thời điểm với phần chính
tăng tốc, giảm tốc	slow in, slow out; easing	Đường cong tốc độ của chuyển động
tư thế chính	key pose, keyframe	Hình then chốt, các hình giữa được nội suy
nhịp thời gian	timing	Số khung dành cho một chuyển động
color script	color script	Dải khung nhỏ mô tả màu theo mạch phim
motif màu	color motif	Màu lặp lại gắn với nhân vật hoặc ý
chuyển cảnh	transition	Cách nối hai cảnh

khoảng lặng thị giác	visual rest	Đoạn chậm, ít chi tiết để người xem nghỉ
giảm chuyển động	reduced motion	Thiết lập của người dùng để giảm chuyển động

Đọc thêm

- Frank Thomas và Ollie Johnston, *The Illusion of Life: Disney Animation* (Abbeville Press, 1981; bản in lại của Disney Editions), nguồn gốc của mười hai nguyên lý.
- Richard Williams, *The Animator's Survival Kit* (Faber & Faber; bản mở rộng 2009), hướng dẫn thực hành chi tiết về nhịp, tư thế chính và easing.
- Bruce Block, *The Visual Story* (Focal Press, nay Routledge; bản 3), các chương về tương phản và đồng nhất, chuyển động, nhịp.
- Walter Murch, *In the Blink of an Eye* (Silman-James Press), về dựng phim và quy tắc sáu tiêu chí.
- Amid Amidi, *The Art of Pixar: The Complete Color Scripts and Select Art from 25 Years of Animation* (Chronicle Books).
- Material Design 3, mục Motion (m3.material.io).
- Apple Human Interface Guidelines, mục Motion (developer.apple.com/design).
- Nielsen Norman Group, bài về thời lượng hoạt hình giao diện (nngroup.com/articles/animation-duration).
- W3C, *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*, tiêu chí 2.3.1 và 2.3.3.