

Adobe Flash



فصل دهم

انیمیشن نوع Inverse Kinematics

مطالعه آزاد

هدفهای رفتاری

در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- انیمیشن نوع Ik و کاربردهای آن را توضیح دهد.
- نحوه کار با ابزار Bone روی اشکال و نمونه‌ها را عملاً در برنامه انجام دهد.
- کاربرد ابزار Bind را در مفصل‌بندی اشکال بیان کند.
- روش‌های ساخت انیمیشن Ik را در Flash توضیح دهد.
- Pose Frame و کاربرد آن را در انیمیشن Ik را شرح دهد.
- روش‌های مفصل‌بندی اشکال در Flash را نام ببرد.

۱-۱۰ آشنایی با انیمیشن Inverse Kinematics (IK)

یکی از ابزارهای جدیدی است که در نسخه Cs4 نرم افزار Flash اضافه شده، ابزاری به نام 'Bones' می باشد که دارای کاربردها و قابلیت های فراوانی است که ما قصد داریم در این قسمت شما را با این ابزار و کاربردهای ویژه آن در انیمیشن سازی آشنا کنیم.

قبل از این که به طور کامل با این ابزار آشنا شوید، لازم است با روش جدیدی از انیمیشن سازی تحت عنوان Inverse Kinematics (IK) در Flash آشنا شوید که این روش نیز در نسخه Cs4 اضافه شده است. در این روش Flash می تواند عناصر یا اشکالی که اجزاء آنها با ابزاری به نام Bone به یکدیگر متصل شده و در اصطلاح مفصل بندی شده اند را متحرک سازی کند.

ابزار Bone یا استخوان قادر است اشکال یا نمونه های ایجاد شده در Flash را به شکلی بسیار طبیعی به یکدیگر مفصل بندی کرده، سپس حرکت دهد. در حقیقت روش انیمیشن سازی IK به شما این امکان را خواهد داد که اشکال پیچیده ای مانند اسکلت بدن انسان را با ابزار Bone به یکدیگر مفصل بندی کرده، سپس آنها را به راحتی جابجا کرده یا حرکت دهید. بنابراین با استفاده از این ابزار می توان استخوان ها را داخل سمبل ها یا

نمونه ها به کار برده یا آنها را روی اشکال ترسیم و تنظیم کنید. با این عمل، جابجایی یا حرکت دادن یک استخوان موجب می شود سایر استخوان های متصل به آن نیز شروع به حرکت کنند.

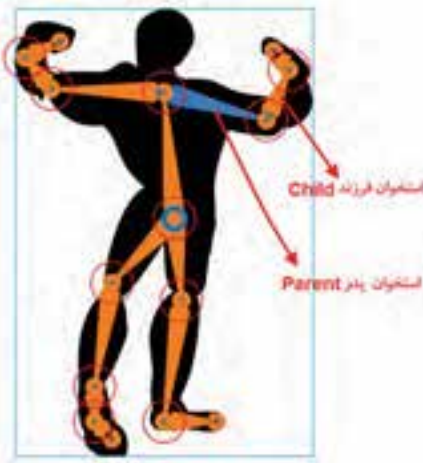
به طور کلی در Flash به مجموعه ای از استخوان های متصل به هم 'Armature' یا همان آرماتور گفته می شود، بنابراین می توان گفت کاربرد اصلی ابزار Bone در انیمیشن IK آرماتور بندی بخش های مختلف یک شکل به یکدیگر است.

نکته قابل توجه در مورد آرماتورها این است که آنها به دو دسته اصلی زیر تقسیم می شوند.

- **آرماتورهای خطی Linear Armature:** در این روش شکل یا نمونه ها با ابزار Bone به صورت پشت سر هم و خطی به یکدیگر متصل می شوند و هر استخوان نیز به یک استخوان دیگر متصل می شود. به استخوان اصلی که سایر استخوان ها تابع حرکت آن

باشند، استخوان Parent^۳ و به زیر مجموعه های آنها Child^۴ می گویند. شکل (۱-۱۰)

- **آرماتورهای شاخه ای Branch Armature:** در این روش شکل ها یا نمونه ها با یک استخوان به چند استخوان دیگر متصل می شوند. به طوریکه در این روش یک استخوان اصلی به چند استخوان فرعی منشعب یا شاخه شاخه می شود. به این استخوان اصلی در اصطلاح Sibling گفته می شود. شکل (۱-۲)



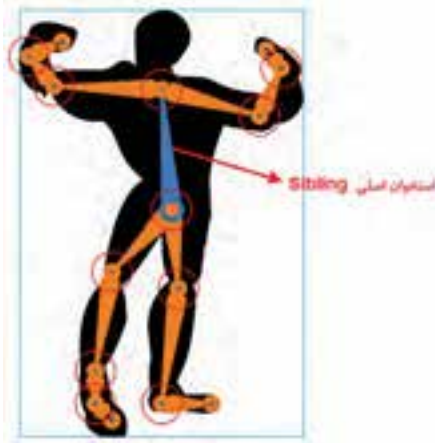
شکل ۱-۱۰ آرماتورهای خطی

۱. استخوان

۲. مفصل

۳. پدر

۴. فرزند



شکل ۱۰-۲ آرماتورهای شاخه‌ای

با اضافه کردن استخوان‌ها به یک شکل، نرم‌افزار Flash عناصر و استخوان‌ها را به یک لایه جدید به نام Pose Layer که یک نماد آدمک سیاه در کنار آن است با نام Armature نامگذاری و بعد اضافه می‌کند. شکل (۱۰-۳)



شکل ۱۰-۳ Pose Layer

۱۰-۲ نحوه مفصل‌بندی اشکال

همانطور که گفتیم ابزار Bone می‌تواند علاوه بر سمبل‌های گرافیکی یا نمونه‌ها روی اشکال نیز عمل کرده، آنها را مفصل‌بندی نماید. البته قبل از شروع کار به این نکته توجه داشته باشید که شکل ترسیمی لازم است یک شکل یکپارچه و یکدست باشد و نقاط مختلف آن به یکدیگر ارتباط داشته باشند. با این توضیح برای آشنایی هر چه بیشتر شما با این روش ما از شکل اندام انسان استفاده کرده و در ادامه شما را با نحوه مفصل‌بندی آن آشنا خواهیم کرد.

مرحل انجام کار

- از جعبه ابزار برنامه ابزار Bone را انتخاب کرده یا از کلید میانبر X برای این منظور استفاده کنید. اشاره‌گر ماوس به شکل یک علامت + به همراه یک نماد استخوان تبدیل شده است.
- روی شکل ترسیمی کلیک کرده، سپس از نقطه اول به نقطه دوم درگ نمایید. همانطور که مشاهده می‌کنید یک مفصل اصلی ایجاد شده است که دارای نقاط ابتدا و انتها می‌باشد. شکل (۱۰-۴)



شکل ۴-۱۰ مفصل‌بندی اشکال

۳. برای ادامه کار اشاره گر را به نقطه ابتدا یا انتهای استخوان مرکزی برده، سپس مفصل بعدی را به آن اتصال دهید. همین عمل را برای مفصل‌بندی سایر بخش‌های ترسیم نیز انجام دهید.
۴. برای تغییر اندازه، تغییر مکان و تغییر زاویه هر یک از مفصل‌ها، کافی است از ابزار Sub selection در جعبه ابزار استفاده کرده، با کلیک در یک مفصل و سپس درگ کردن، تغییرات مورد نظر را اعمال کنید.

نکته: برای اتصال مفصل‌ها به یکدیگر حتماً لازم است روی نقاط ابتدا و انتهای مفصل اصلی کلیک کنید.
شکل (۵-۱۰)



شکل ۵-۱۰ جابجایی و تغییر اندازه مفصل‌ها

۵. در این حالت یک لایه از نوع Pose Layer، با نام Armature تشکیل شده که مفصل‌های ایجاد شده در آن قرار گرفته‌اند.
۶. در مرحله پایانی می‌توانید با ابزار Selection از جعبه ابزار، شکل و مفصل‌های آن را جابجا کرده تا محدوده اثرگذاری آن روی شکل مشخص شود. ضمن اینکه به کمک آن می‌توان هر استخوانی را انتخاب و با زدن کلید Delete حذف کرد.

سؤال: اگر به مفصل مورد نظر مفصل‌های دیگری به صورت زیر مجموعه متصل باشند، حذف مفصل اصلی چه تأثیری روی آنها خواهد گذاشت؟

در این قسمت با نحوه مفصل‌گذاری داخلی اشکال و نحوه جابجایی و حرکت آنها آشنا شدیم. در ادامه در مورد محدوده‌های اثرگذار مفصل‌ها در اشکال، مفصل‌گذاری نمونه‌ها یا سمبل‌ها و نحوه ویرایش آنها صحبت خواهیم کرد.

۳-۱۰ آشنایی با ابزار Bind^۱ و ویرایش نقاط اثرگذار مفصل‌ها

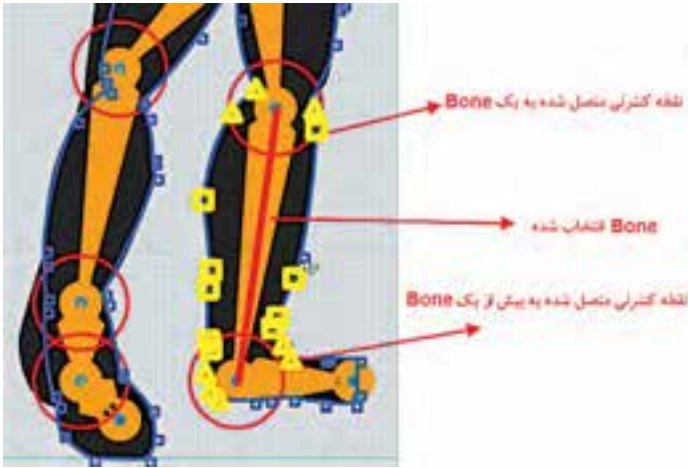
در قسمت قبل با نحوه مفصل‌گذاری یک شکل یکپارچه و یکدست و نحوه جابجایی و تغییر زاویه مفصل‌ها آشنا شدیم، اما نکته قابل توجهی که هنگام جابجایی مفصل‌ها و تغییر زاویه آنها وجود دارد، آن است که هنگام جابجایی مفصل‌ها شکل نیز با توجه به حرکت مفصل دارای تغییراتی می‌شود. در Flash علاوه بر ابزار Bone ابزار دیگری نیز به نام Bind وجود دارد که می‌توان با آن نقاط کنترلی متصل شده با حرکت مفصل را ویرایش کرده یا تغییر داد.

برای این منظور با پایین نگه داشتن دکمه ماوس روی ابزار Bone در جعبه ابزار و باز شدن زیر منوی آن، می‌توان ابزار Bind Tool (Z) را انتخاب کرد. به طوریکه با انتخاب این ابزار در اطراف شکل، نقاط آبی رنگی به وجود می‌آید که با کلیک با ابزار Bind Tool روی هر استخوان، نقاط آبی رنگ به نقاط زرد رنگ تبدیل خواهد شد. در حقیقت محدوده تأثیرگذاری مفصل روی شکل را تعیین می‌کند. شکل (۶-۱۰)

نکات مهم در مورد نقاط کنترلی اثرگذار در حرکت مفصل :

- استخوانی که به رنگ قرمز انتخاب شده به نقاط کنترلی زرد رنگ روی شکل متصل می‌باشد.
- نقاط کنترلی وقتی به شکل مربع ظاهر می‌شوند، به معنای این است که فقط به یک Bone متصل هستند.
- نقاط کنترلی وقتی به شکل مثلث می‌باشند، به معنای این است که به بیش از یک Bone متصل هستند.
- برای اضافه کردن نقاط کنترلی متصل به Bone، کافی است با ابزار Bind روی یک نقطه آبی رنگ Shift+Click کرده تا به رنگ زرد درآمده، به سایر نقاط متصل به Bone اضافه شود.
- برای کم کردن نقاط کنترلی متصل به یک Bone، کافی است با ابزار Bind روی نقاط زرد رنگ Ctrl+Click کنید.
- برای انتخاب چند نقطه کنترلی از Shift+Drag استفاده کنید.
- برای اضافه کردن سایر استخوان‌ها به نقاط کنترلی از Shift+Click استفاده کنید.
- برای حذف یک Bone یا استخوان از نقاط کنترلی روی آن Ctrl+Click کنید.
- با پایین نگه داشتن کلید Ctrl و کلیک روی هر یک از نقاط زرد رنگ می‌توان آنها را حذف یا با کلیک روی مسیر به آن نقاط اضافه کرد.

توجه داشته باشید که تعیین محدوده اثرگذاری مفصل‌ها به میزان قابل توجهی در طبیعی تر شدن حرکت استخوان‌ها، مفصل‌ها و بخش‌های مرتبط با آنها مؤثر است.



شکل ۶-۱۰ کاربرد ابزار Bind

۴-۱۰ مفصل بندی نمونه ها

در قسمت‌های قبل مشاهده کردید که چگونه ابزار Bone باعث مفصل بندی یک شکل یکپارچه گردید، به طوری که در نتیجه آن به راحتی می‌توانستیم قسمت‌های مختلف شکل را جابجا کرده، چرخش داده یا تغییر زاویه دهیم. ما در این قسمت با روش جدیدی از مفصل بندی آشنا خواهیم شد که روی نمونه‌ها یا سمبل‌های گرافیکی انجام شده و سبب ارتباط بین نمونه‌ها و در کنار آن جابجایی و حرکت شکل مورد نظر می‌گردد. شکل (۷-۱۰)

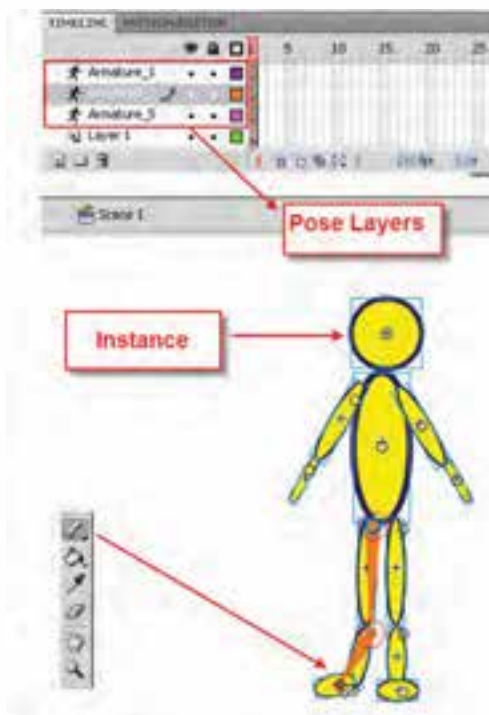


شکل ۷-۱۰ مفصل بندی نمونه‌ها

برای شروع کار ابتدا یک شکل دلخواه که از تعدادی نمونه (Instance) تشکیل شده، ترسیم کنید. سپس اقدام به مفصل‌بندی این شکل نمایید.

در مفصل‌بندی نمونه‌ها با ابزار Bone از همان روشی استفاده می‌شود که در مفصل‌بندی اشکال استفاده کردیم، با این تفاوت که در این قسمت به چند نکته زیر توجه کنید.

- هر نمونه (Instance) فقط می‌تواند یک مفصل را در خود جای دهد.
- برای ارتباط بین نمونه‌ها لازم است مفصل قرار گرفته در نمونه مورد نظر یا نمونه دوم نیز، به میزان کمی وجه اشتراک داشته باشد.
- از نقطه انتهایی مفصل ایجاد شده برای اتصال سایر مفصل‌ها به آن استفاده کنید. شکل (۸-۱۰)



شکل ۸-۱۰ اتصال مفصل‌ها

۵-۱۰ تنظیم ویژگی‌های یک Bone

پس از انجام مفصل‌گذاری روی نمونه‌ها و اشکال، نوبت آن است که با نحوه تعیین و تغییر ویژگی‌های یک استخوان یا مفصل در Flash نیز آشنا شوید. این ویژگی‌ها می‌تواند شما را در به کارگیری یک انیمیشن Ik کمک بسیار بزرگی نمایند. برای این منظور با استفاده از ابزار Selection یکی از استخوان‌های موجود در یک شکل را انتخاب کرده، سپس در پنجره Properties اقدام به تعیین یا تنظیم گزینه‌های آن نمایید. در این پنجره می‌توانید علاوه بر تغییر نام استخوان انتخابی، اقدام به تنظیم زاویه چرخش مفصل، محدوده جابجایی استخوان در جهت محور Xها و Yها نمایید. شکل (۹-۱۰)



شکل ۹-۱۰ تنظیم ویژگی‌ها

۶-۱۰ نحوه ساخت انیمیشن‌های نوع Ik

همانطور که گفتیم در نسخه Cs 4.0 نرم‌افزار Flash نوع جدیدی از انیمیشن به نام Ik یا Inverse Kinematics طراحی شده که به وسیله آن می‌توان با مفصل‌بندی یک شکل یا نمونه، اقدام به متحرک‌سازی آن کرد. این نوع انیمیشن به میزان قابل توجهی مشکل انیماتورها را در ساخت حرکاتی مانند حرکت دست و پا، حرکات راه رفتن و به طور کلی حرکات اسکلتی بدن حل کرده است. انجام این حرکات نیز در نوع انیمیشن می‌تواند به دو روش^۱ Author time و^۲ Runtime صورت گیرد، که در ادامه به بررسی هر دو روش فوق می‌پردازیم. هنگام مفصل‌بندی یک شکل یا نمونه با ابزار Bone گفتیم که لایه یا لایه‌هایی به نام Armature ایجاد می‌شود که حاوی فریم‌هایی به نام Pose می‌باشد. به طوری که این فریم‌ها می‌توانند موقعیت یا Position هر یک از استخوان‌ها را هنگام حرکت در خود نگهداری کنند. برای این منظور و برای ساخت یک انیمیشن نوع Ik کافی است مراحل زیر را انجام دهید:

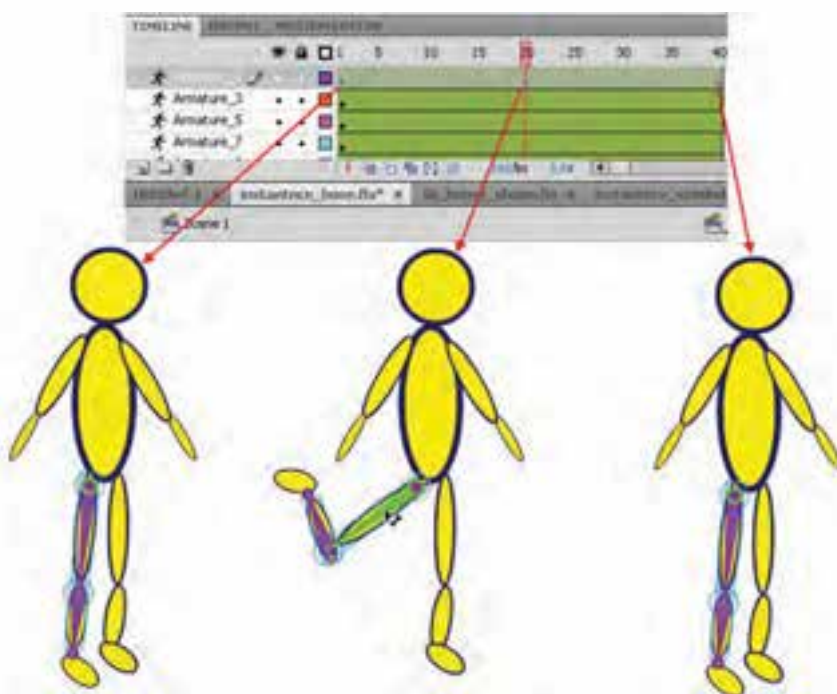
۱. فایل مربوط به یک شکل یا نمونه مفصل‌بندی شده را که قبلاً ایجاد کرده اید، باز کنید.
۲. همانطور که مشاهده می‌کنید برای اسکلت‌بندی شکل مورد نظر چند لایه Armature ایجاد شده که ما می‌خواهیم انیمیشن ایجاد شده را روی این لایه‌ها انجام دهیم. برای این منظور فریم ۴۰ تمامی لایه را با پایین نگه داشتن دکمه ماوس از پایین به بالا انتخاب کرده، روی دکمه F5 کلیک کنید تا برای تمامی لایه‌ها ۴۰ فریم ایجاد شود.

۱. زمان تألیف

۲. زمان اجرا

۳. در فریم یک تمامی لایه‌های Armature همان طور که مشاهده می‌کنید یک Pose Frame وجود دارد که محل قرارگیری استخوان‌ها را در این فریم ثبت کرده است. برای ایجاد حرکت، در فریم ۲۰ یکی از لایه‌های Armature کلیک کرده، سپس با ابزار Selection موقعیت استخوان انتخابی را تغییر می‌دهیم. به‌عنوان مثال پای سمت راست کاراکتر مورد نظر را کمی به سمت بالا جابجا می‌کنیم. در این حالت در فریم ۲۰ این لایه یک Pose Frame دیگر ایجاد می‌شود.

۴. در ادامه، فریم ۴۰ لایه Armature فوق را انتخاب کرده، در دنباله ساخت انیمیشن، دوباره پای سمت راست را به موقعیت اول آن بر می‌گردانیم. با این عمل و با زدن کلید Enter حرکت مورد نظر روی پای کاراکتر فوق ایجاد شده است. شکل (۱۰-۱۰)



شکل ۱۰-۱۰ انیمیشن نوع Ik

۵. عملیات انجام شده در مراحل ۳ و ۴ را نیز در سایر لایه‌های Armature متناسب با حرکتی که می‌خواهید ایجاد کنید، انجام دهید. اگر در این حالت لایه Armature را انتخاب کنید، در پنجره Properties مشاهده خواهید کرد (شکل ۱۱-۱۰) که در بخش Options و قسمت Type به طور پیش فرض گزینه Author time انتخاب شده که امکان ساخت انیمیشن هنگام طراحی را فراهم می‌کند.

۶. از منوی Control گزینه Test Movie را اجرا کرده و انیمیشن ایجاد شده را مورد آزمایش قرار دهید.

نکات مهم در مورد انیمیشن نوع Ik

- با انتخاب لایه Armature در پنجره Properties، امکان تغییر شتاب حرکت، تعیین روش اجرای انیمیشن و سبک نمایش اشکال در یک انیمیشن فراهم می‌شود.



شکل ۱۱-۱۰ تنظیم ویژگی‌ها

- در بخش Ease امکان تنظیمات مربوط به شتاب حرکت انجام می‌شود که می‌توانید علاوه بر تعیین قدرت شتاب از بخش Strength، از بخش Type نیز نوع شتاب را تعیین کنید.
- در بخش Options پنجره Properties نیز دو گزینه Type و Style وجود دارد که در بخش Type با استفاده از گزینه Author time امکان ساخت انیمیشن در زمان طراحی و با انتخاب گزینه Runtime نیز امکان ساخت انیمیشن در زمان اجرا فراهم می‌شود. ضمن اینکه از بخش Style می‌توان سبک نمایش اشکال را هنگام اجرای انیمیشن به یکی از روش‌های Wire (سیمی)، Solid (یکنواخت یا معمولی) و Line (خطوط صاف) نمایش داد.

۲-۱۰ نحوه ساخت انیمیشن تعاملی Ik

یکی از امکانات بسیار کاربردی نسخه Cs 4.0 امکان ساخت انیمیشن‌های تعاملی است به طوری که از این نوع انیمیشن می‌توان در طراحی و ساخت انیمیشن‌های آموزشی مورد استفاده در برنامه‌های چند رسانه‌ای کمک فراوانی گرفت. تصور کنید شما می‌خواهید اسکلت بدن انسان و هر جاندار دیگری را به لحاظ مفصل‌بندی و حرکت اندام‌های بدن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهید. این نوع از انیمیشن می‌تواند به راحتی مشکلاتتان را حل کرده، شما را در ساخت این نوع حرکت کمک نماید. برای این که بیشتر با انیمیشن نوع Ik و سبک تعاملی آن آشنا شوید، مراحل زیر را انجام دهید:

۱. فایل را که حاوی یک شکل مفصل‌بندی شده می‌باشد را باز کنید.
 ۲. همانطور که در شکل مفصل‌بندی شده می‌بینید انیمیشن حاوی یک یا چند لایه با نام Armature می‌باشد. در هریک از این لایه‌ها به طور جداگانه Pose Frame را انتخاب کنید.
 ۳. از پنجره Properties از بخش Options و در قسمت Type گزینه Runtime را انتخاب کنید. این عمل را برای تمامی لایه‌های Armature و تمامی فریم‌های نوع Pose انجام دهید.
 ۴. از منوی Control گزینه Test Movie را اجرا کرده یا از کلیدهای ترکیبی Ctrl+Enter برای مشاهده نتیجه کار استفاده کنید.
- همانطور که در نتیجه نهایی مشاهده می‌کنید کاربر می‌تواند به صورت Runtime یا اجرای هم‌زمان، اجزاء مفصل‌بندی شده را درگ کرده، جابجا نماید.

Learn In English

About Inverse Kinematics

Flash Includes Two Tools For Working With IK. You Add Bones To Symbol Instances And Shapes With The Bone Tool. You Use The Bind Tool To Adjust The Relationships Between Individual Bones And Control Points Of Shape Objects.

واژه‌نامه‌ی تخصصی

Kinematics	حرکتی
Inverse	برعکس
Armature	مفصل
Parent	پدر
Child	فرزند
Branch	شاخه
Bone	استخوان
Bind	محصور کردن
Runtime	زمان اجرا
Authortime	زمان تالیف
Individual	اختصاصی



کارگاه Flash

۱. با استفاده از ابزارهای ترسیمی Flash یک خرچنگ را طراحی، آن را مفصل‌بندی کرده و متحرک‌سازی نمایید.
۲. با استفاده از ابزارهای ترسیمی Flash یک مار را طراحی، آن را مفصل‌بندی کرده و متحرک‌سازی نمایید. به طوری که حرکت خزیدن یا Crawl را شبیه‌سازی کند.
۳. یک آدمک ساده را طراحی کنید و با استفاده از انیمیشن نوع Ik راه رفتن را با آن انجام دهید.

