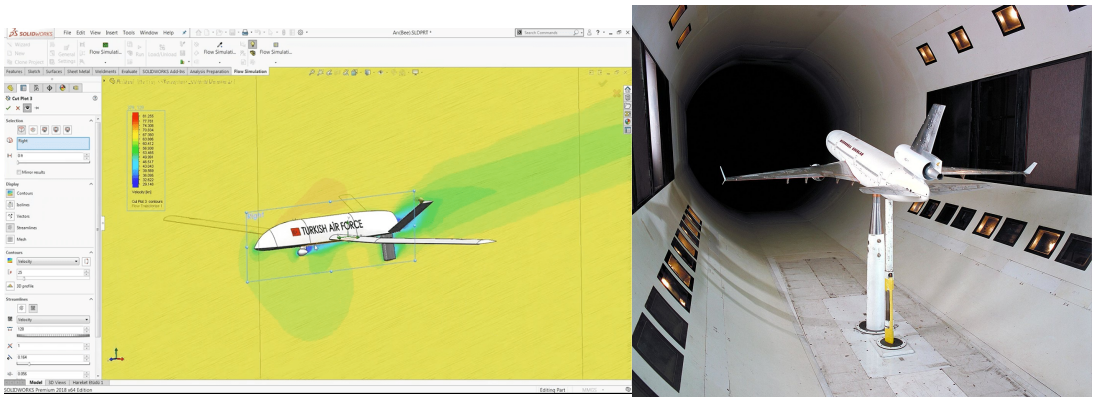
المحاضرة #٩ المحاكاة والرسوم والألعاب

١ المحاكاة (Simulation)

المحاكاة هي أداة قوية تستخدم لدراسة الأنظمة المعقدة. المحاكاة هي عملية تطوير نموذج (Model) لنظام مركب (Complex System) ثم أجراء تجارب علية ومراقبة النتائج. قد تكون النماذج حقيقية مثل نفق الرياح (وهو مزيج من المكونات المادية تحت تحكم برامج حاسوب) مثل محاكاة سفينة الفضاء أو محاكاة الطيران أو منطقية باستخدام برنامج حاسوب (شكل ١).

تم استخدام محاكاة الحاسوب للمساعدة في اتخاذ القرارات منذ منتصف الخمسينيات. سمح بناء نماذج الحاسوب للأنظمة المعقدة لصناع القرار بتطوير فهم لأداء الأنظمة مع مرور الوقت. كم عدد الصرافين يجب أن يكون لدى البنك؟ هل تتدفق المواد بشكل أسرع من خلال خط التصنيع إذا كان هناك مساحة أكبر بين المحطات؟ ما هو الطقس غدا؟ أين هو المكان الأمثل لوضع محطة الإطفاء الجديدة؟ يمكننا الحصول على رؤية عميقة على كل هذه الأسئلة من خلال المحاكاة.



شكل ٢: محاكاة حقيقية (على اليمين) ومحاكاة حاسوب (على اليسار)

الأنظمة المركبة (Complex Systems)

يعرف النظام (System) على انه مجموعة من الأشياء (objects) التي تتفاعل فيما بينها بطريقة ما. مثل مجموعة من الأجهزة والبرامج تشكل نظام الحاسوب او مجموعة القاطرات والعربات التي تشكل نظام السكك الحديد او مجموعة المعلمين والطلبة التي تشكل نظام المدرسة.

الأنظمة الأكثر ملاءمةً للمحاكاة هي الأنظمة الحيوية والتفاعلية والمعقدة (مركبة). تختلف سلوكيات الأنظمة الحيوية (Dynamic) بمرور الوقت. يمكن تمثيل وأدراك الطريقة التي يتغير لها سلوك النظام باستخدام المعادلات الرياضية مثل رحلة الصاروخ من خلال جو صافي. لكن بعض الأنظمة يمكن

أدراك سلوكها جزئيًا ولكنه قابل للتمثيل الإحصائي مثل وصول الأشخاص إلى إشارة المرور. كلما زادت التفاعلات الموجودة في النظام كلما كان النظام أفضل للمحاكاة. على سبيل المثال سلوك طائرة تحت مراقبة الحركة الجوية. تساهم خصائص أداء الطائرة الفردية والتفاعل مع مراقب الحركة الجوية والطقس وأي تغييرات التوجيه بسبب المشكلات على الأرض في سلوك الطائرة. أخيرًا يجب أن يتكون النظام من العديد من الأشياء فإذا لم يكن الأمر كذلك فسيكون محاكاة ذلك مضيعة للوقت.

النماذج (Models)

النموذج هو اختزال (abstraction) لنظام حقيقي وهو تمثيل للأشياء داخل النظام والقواعد التي تحكم التفاعل بينهم. قد يكون التمثيل **محدداً (concrete)** مثل محاكاة سفينة الفضاء أو طائرة أو قد يكون **مختزلاً (abstract)** مثل قيام برنامج حاسوب بتقدير عدد محطات الدفع المناسبة في الأسواق.

بناء النماذج (Constructing Models)

يتمثل جوهر بناء النموذج (Model) في تحديد مجموعة صغيرة من الخصائص أو الميزات الكافية لوصف سلوك ما. تذكر أن النموذج هو اختزال لنظام حقيقي وليس النظام نفسه. لذلك هناك خط رفيع بين وجود خصائص قليلة جدًا لوصف سلوك النظام بدقة وبين وجود خصائص أكثر مما تحتاج لوصف النظام بدقة. الهدف من ذلك هو بناء أبسط نموذج يصف السلوك ذلك النظام.

تبنى النماذج لنوعين مختلفين من المحاكاة وتبعا لذلك تختلف عملية اختيار مجموعة الخصائص أو الميزات لكل نوع منهما. يعتمد التمييز بين النوعين على كيفية تمثيل الوقت: كمتغير مستمر أو كحدث منفصل.

المحاكاة المستمرة (Continuous Simulation)

تعامل المحاكاة المستمرة (Continuous Simulation) الوقت على أنه تغييرات مستمرة وتعبر عنها بمجموعة من المعادلات التفاضلية التي تعكس العلاقات بين مجموعة الخصائص. وبالتالي يجب أن تكون الخصائص أو الميزات المختارة لنمذجة النظام هي تلك التي يُفهم سلوكها رياضيًا. مثل نمذجة الأرصاد الجوية. أن خصائص نماذج الطقس هي مكونات الرياح ودرجة الحرارة وبخار الماء وتكوين الغيوم وهطول الأمطار وما إلى ذلك. يمكن نمذجة تفاعلات هذه المكونات مع الوقت من خلال مجموعة من المعادلات التفاضلية الجزئية والتي تقيس معدل تغير كل واحد من هذه المتغيرات في منطقة

ثلاثية الأبعاد. تعتبر عملية المحاكاة المستمرة (Continuous Simulation) شائعة الاستخدام في المجالات الهندسية والاقتصادية.

محاكاة الأحداث المنفصلة (Discrete-Event Simulation)

تتكون نماذج الأحداث المنفصلة من كيانات (Entities) وسمات (Attributes) وأحداث (Events). يمثل الكيان (Entity) شيئًا ما في النظام الحقيقي يجب تحديده بشكل صريح. أي أن خاصية أو ميزة للنظام هي كائن. مثلا إذا كنا نصمم مصنعًا صناعيًا فستكون الآلات المختلفة والمنتج الذي يتم إنشاؤه عبارة عن كيانات. السمة (Attributes) هي بعض الخصائص المميزة لكيان معين. سيكون رقم التعريف وتاريخ الشراء وسجل الصيانة سمات لجهاز معين. الحدث (Event) هو تفاعل بين الكيانات. مثلا سيكون إرسال الإخراج من جهاز كمدخل إلى الجهاز التالي حدثًا.

هنالك عدة أنواع لنماذج المحاكاة. **نظام الطابور (Queuing System)** وهو نموذج أحداث منفصلة (Discrete-Event Model) يستخدم أرقامًا عشوائية لتمثيل وصول الأحداث ومدتها. يتكون نموذج طابور الانتظار من مقدمي الخدمة (Servers) وطابور من الكائنات (objects) التي تنتظر تقديم الخدمة لها. من أمثلة هذا النموذج عند إجراء مكالمة هاتفية لحجز تذكرة طيران والحصول على تسجيل ("شكرًا لك على اتصالك بشركة Air Something ، سيتم الرد على مكالمتك من قبل المشغل التالي المتاح") فأنت تتعامل مع نظام طابور.

بشكل عام ، تعتمد **نماذج الأرصاد الجوية (Meteorological Models)** على المعادلات التفاضلية الجزئية المعتمدة على الوقت لميكانيكا الموائع والديناميكا الحرارية وبالاعتماد على معادلات سرعة الرياح الأفقية والسرعة الرأسية ودرجة الحرارة والضغط وتركيز بخار الماء. للتنبؤ بالطقس يتم إدخال القيم الأولية للمتغيرات من خلال المراقبة المستمرة لهذه المتغيرات ثم يتم حل المعادلات لتحديد قيم المتغيرات في وقت لاحق. ثم يتم إعادة دمج هذه النتائج باستخدام القيم المتوقعة كقيم أولية. تستمر عملية إعادة الدمج هذه باستخدام القيم المتوقعة من هذا التكامل الأخير مع استمرار القيم الجديدة للتكامل الحالي مما يعطي التنبؤات بمرور الوقت.

ان علم **الأحياء الحسابي (Computational Biology)** هو مجال متعدد التخصصات يطبق تقنيات علوم الحاسوب والرياضيات التطبيقية والإحصاء على مسائل علم الأحياء. تتضمن هذه

التقنيات بناء النماذج ومحاكاة الحاسوب والرسومات. في وقتنا الحالي تجرى الكثير من الأبحاث البيولوجية بما في ذلك الأبحاث الجينية / الجينومية (genetic/genomic) من خلال التقنيات الحاسوبية والنمذجة بدلاً من المختبرات التقليدية باستخدام المواد الكيميائية. مكنت الأدوات الحسابية الباحثين في الجينوم من رسم خريطة الجينوم البشري الكامل بحلول عام ٢٠٠٣. وهي مهمة كان لها أن تستغرق سنوات عديدة أخرى لو كان الباحثون يستخدمون الطرق التقليدية لتحقيق هذا الهدف. كما ساعدت التقنيات الحسابية الباحثين في تحديد الجينات للعديد من الأمراض مما أدى إلى تطوير الأدوية لعلاج هذه الأمراض. يشمل علم الأحياء الحسابي العديد من المجالات الأخرى منها:

- **المعلوماتية الحيوية (Bioinformatics)** تطبيق تكنولوجيا المعلومات على البيولوجيا الجزيئية. ويشتمل على اكتساب وتخزين ومعالجة وتحليل وتصور وتبادل المعلومات البيولوجية على أجهزة الحاسوب وشبكات الحاسوب.
- **النمذجة الحيوية الحاسوبية (Computational biomodeling)** وهو بناء النماذج الحسابية للأنظمة البيولوجية.
- **علم الجينوم الحسابي (Computational genomics)** فك رموز تسلسل الجينوم.
- **النمذجة الجزيئية (Molecular modeling)** وهو نمذجة الجزيئات.
- **تنبؤ بنية البروتين (Protein structure prediction)** وهو محاولة لإنتاج نماذج لتركيبة بروتينية ثلاثية الأبعاد لم يتم العثور عليها تجريبياً بعد.

أضافه إلى النماذج السابقة الذكر تستخدم المحاكاة لنمذجة أنواع أخرى من الأنظمة مثل سوق الأوراق المالية (Stock market) ونماذج الزلازل (Seismic models).

٢ رسوم الحاسوب (Computer Graphics)

بشكل عام يمكن وصف رسوم الحاسوب بانها إعدادات الـ بكسل (Pixel) في شاشة الحاسوب. يلعب مجال رسومات الحاسوب دورًا في العديد من جوانب علوم الحاسوب. التطبيق الأكثر شيوعًا هو واجهة المستخدم الرسومية (Graphical User Interface - GUI) لأنظمة التشغيل الحديثة. يتم تمثيل الملفات والمجلدات كرموز على الشاشة مع رمز يشير إلى نوع الملف. يتضمن التفاعل مع

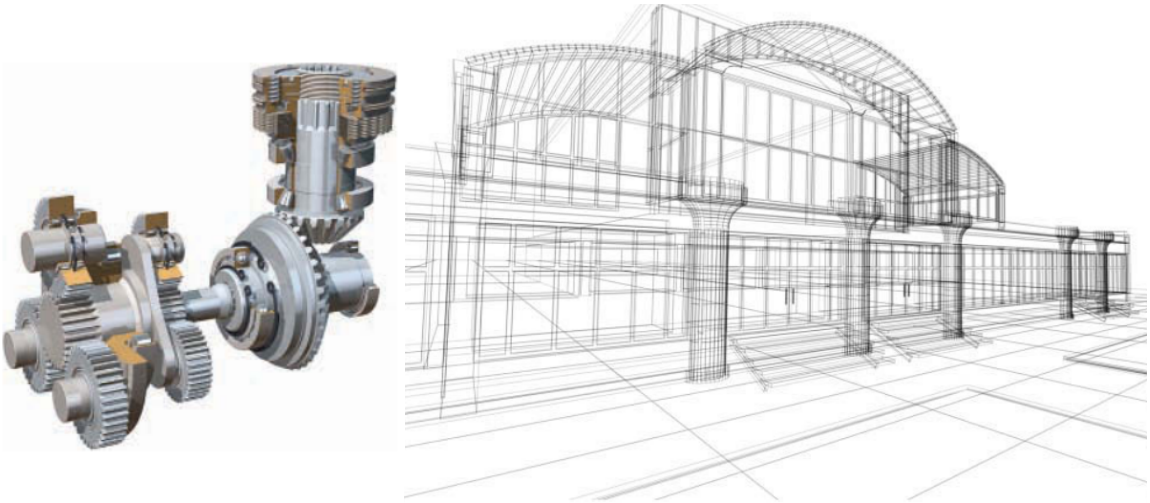
الحاسوب التأشير والنقر والغيوم مما يؤدي إلى تغيير مظهر الشاشة. تحدد رسومات الحاسوب كيفية تعيين ألوان الـ بكسل لعرض الرموز وكيفية تغيير قيم الـ بكسل حيث يتم غيوم رمز عبر الشاشة.

تعد معالجات الكلمات (Word processing) وبرامج النشر المكتبي تطبيقات أخرى لرسومات الحاسوب. أصبحت قدرتها على إظهار كيفية ظهور المستند عند الطباعة ممكنة من خلال طريقة تعيين الـ بكسل على الشاشة. على الرغم من أنك قد لا تفكر في النص بالأبيض والأسود على الشاشة عندما تفكر في رسومات الحاسوب إلا أنها لا تزال متضمنة في الشاشة. يتم أيضًا إنشاء الرسوم التوضيحية في أدلة المستخدم مع رسومات الحاسوب. في هذا التطبيق يتم استخدام تقنيات خاصة لإنتاج صور تبرز الميزة أو الجزء الذي تتم مناقشته بدلاً من إنشاء صور واقعية تمامًا.

تستخدم الشركات أيضًا رسومات الحاسوب في تصميم وتصنيع المنتجات. تتيح أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب (Computer-Aided Design - CAD) للمهندسين إنشاء مواصفات المكونات الجديدة باستخدام تقنيات النمذجة الهندسية (الشكل ٢). يمكن عرض هذه الأجزاء على الشاشة ويمكن حتى اختبارها بحثًا عن نقاط الضغط التي يمكن أن تنكسر. يمكن استخدام هذه الرسومات في النهاية لإعطاء تعليمات لآلات خط التجميع التي تصنع الأجزاء.

يستخدم الفنانون رسومات الحاسوب بعدة طرق. يستخدم بعض الفنانين الحاسوب كلوحة فنية عالية التقنية. تسمح برامج الرسام للفنانين بإنشاء أعمال باستخدام الحاسوب بدلاً من الفرش والقماش. يسمح برنامج معالجة الصور للمصورين بلمس الصور أو دمج صور متعددة لإنشاء تأثيرات فريدة.

تؤدي التجارب العلمية والمحاكاة حتماً إلى إنتاج كميات كبيرة من البيانات. أن تفحص البيانات كأرقام على الصفحة قد لا تساعد الباحثين على أيجاد الأنماط في هذه البيانات. أن الرسوم والمخططات البيانية تساعد بشكل كبير في اكتشاف هذه الأنماط. أحد التطبيقات العلمية الأخرى هي التصوير الطبي حيث يتم عرض نتائج الاختبارات باستخدام تقنيات مثل التصوير المقطعي المحوسب (CT) والموجات فوق الصوتية والتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) في شكل رسومي يمكن للطبيب أو الفني استخدامه بعد ذلك لإجراء التشخيص.



شكل ٢: تقنيات النمذجة الهندسية بالحاسوب

مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

كذلك تلعب تطبيقات رسومات الحاسوب دوراً مهما في ألعاب الحاسوب أو أفلام الرسوم المتحركة أو المؤثرات الخاصة على التلفزيون والأفلام. تعتبر هذه التطبيقات الأكثر تعقيدًا. يأتي التعقيد من الحاجة إلى محاكاة عمليات معقدة للغاية مثل تفاعل الضوء والأشياء ونمذجة أشكال الكائنات البسيطة والمعقدة والحركة الطبيعية للشخصيات والأشياء.

يعمل النظام البصري البشري لأن الضوء ينعكس على الأشياء ويدخل أعيننا. تقوم عدسة العين بتركيز الضوء حيث يضرب الجزء الخلفي من العين. يتكون الجزء الخلفي من العين من خلايا تتفاعل مع الضوء الذي يسقط عليها.

في عالمنا يسقط الضوء على الأشياء وينعكس عليها. على الرغم من أننا قد نفكر في المرايا والأشياء المصقولة على أنها الأشياء الوحيدة العاكسة إلا أن جميع الأشياء في الواقع تعكس الضوء. يعتمد مقدار الضوء المنعكس على كمية الضوء المتاحة. في يوم مشمس يمكن رؤية العديد من الأشياء أكثر من اليوم الملبد بالغيوم أو في وقت متأخر من المساء.

بالإضافة إلى مقدار الضوء يتأثر مظهر الشيء حسب المواد المتكون منها. على سبيل المثال فان مظهر المواد المصنوعة البلاستيك يختلف عن الخشب وعن المعدن بسبب اختلاف خصائص المواد المصنوعة منها. تحتوي الأشياء المصنوعة من البلاستيك على جزيئات ملونة مضمنة فيها ولكن لها أسطح شديدة اللمعان. أن شدة انعكاس الضوء على الأجسام البلاستيكية متساوية بغض النظر عن لونها. تتأثر الأجسام الخشبية بالحبيبات الموجودة في الخشب والتي تعكس الضوء بشكل غير متساو. تحتوي

الأجسام المعدنية على أسطح خشنة مجهريًا لذا فهي تعكس الضوء بشكل جيد وإن لم تكن بنفس حدة الأجسام البلاستيكية.

الظلال هي عنصر مهم في عالمنا. يعطوننا إشارات بصرية حول مواقع الأشياء ومصادر الضوء. كما أنها تعطينا إشارات حول المواقع النسبية لجسمين. مع تحرك الكائنات سيتغير الظل وقد يختفي حسب ظروف الإضاءة. لإنتاج صور واقعية يجب أن تقوم برامج الحاسوب بحسابات تحاكي انعكاس الضوء على الأجسام و مقدار خشونة اسطحها والتغير في شدة الضوء في الظلال. قد تستغرق هذه الحسابات الكثير من الوقت. تبدو أفلام الرسوم المتحركة والمؤثرات الخاصة للأفلام اكثر طبيعية من ألعاب الحاسوب وذلك لحاجة الألعاب إلى التبسيط والاختصار حتى تتمكن من إنشاء صور آنياً.

تعلمنا في مادة الرياضيات الهندسية أن بإمكاننا التعبير عن العديد من الأشكال الهندسية بمعادلات رياضية مثل الخطوط والمسطحات والكرات و الأشكال المخروطية ... الخ. تستخدم هذه المعادلات في رسومات الحاسوب لتحديد أشكال هذه الأجسام. إذا نظرت حولك سترى أن الأشياء لها مجموعة متنوعة من الأشكال. وبالتأكيد فان الكثير من أشكال هذه الأشياء أكثر تعقيدًا من الأشكال الهندسية البسيطة. ولكي يتمكن الحاسوب من رسمها يقوم بتكوين الأشكال المعقدة من الأشكال البسيطة الأساسية.

على الرغم من أن الكائنات في عالمنا صلبة (غير مجوفة) إلا أن رسومات الحاسوب تتعامل فقط مع سطح الأشياء لأن هذا هو كل ما نراه. بالإضافة إلى ذلك تحدد هذه المعادلات الرياضية الأسطح الملساء على الرغم من أن الأجسام الحقيقية قد تحتوي على أسطح خشنة مثل الطابوق والخرسانة. يستخدم برنامج الرسومات تقنيات رسم خرائط النسيج لمحاكاة هذه الأسطح الخشنة.

محاكاة الضوء

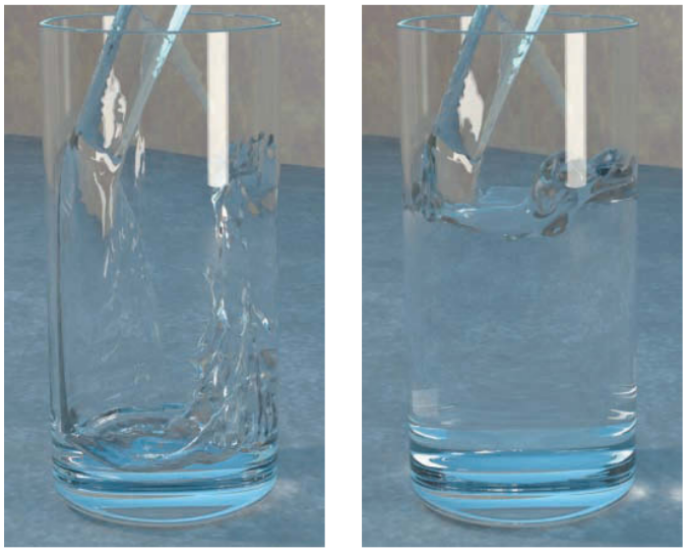
يتم استخدام عدد من التقنيات لمحاكاة تفاعل الضوء والأشياء في الرسومات. بعض التقنيات بسيطة البعض الآخر معقد للغاية من الناحية الحسابية. بشكل عام تسمى محاكاة الضوء الذي يتفاعل عند نقطة واحدة على كائن ما نموذج الإضاءة (illumination model). بينما تسمى عملية استخدام نموذج الإضاءة لتحديد مظهر كائن بأكمله بنموذج التظليل (shading model) أو فقط تظليل (shading). تسمى عملية إنشاء صورة كاملة بالتقديم (rendering).

العديد من ألأشكل في عالمنا معقد من حيث شكله وطريقة انعكاس الضوء علية. يعمل باحثو رسومات الحاسوب على إنتاج محاكاة واقعية للظواهر الطبيعية بحيث التي يمكن تقديمها (rendering) في فترة زمنية معقولة. هنالك عدة تحديات في نمذجة المناظر الطبيعية : التضاريس الواقعية والجداول ذات المظهر المعقول والنباتات ذات المظهر الطبيعي. يوضح الشكل ٣ منظراً طبيعياً تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب.

شكل ٣: منظر طبيعي تم انشاءة بالحاسوب

مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

تشكل السوائل والغيوم والدخان والنار تحديات خاصة لتطبيقات الرسومات. طور الباحثون معادلات تقارب سلوك السوائل والغازات والنار. استخدم باحثو الرسومات بدورهم هذه المعادلات لإنشاء صور لتلك الظواهر. عند نمذجة السوائل والغازات لرسومات الحاسوب ، يتم تقسيم المساحة التي سيشغلها السائل أو الغاز إلى خلايا مكعبة. تُستخدم البيانات الخاصة بالضغط الجوي والكثافة والجاذبية والقوى الخارجية مع هذه المعادلات لتحديد كيفية تحرك المادة بين الخلايا. يوضح الشكل ٤ مثالاً للمياه التي تنتجها هذه الطريقة. ينظر نموذج الغيوم المستند إلى الخلية في الرطوبة ووجود الغيوم في الخلايا الحالية والمجاورة لتحديد ما إذا كان يجب ظهور سحابة في الخلية الحالية.



شكل ٤: محاكاة ماء يصب إلى كاس

مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

تستخدم الأرقام العشوائية (Random Numbers) أيضًا للتأثير على تكوين الغيوم وحركتها. يمكن أن تنتج هذه التقنيات غيومًا واقعية كما هو موضح في الشكل ٥.

شكل ٥: غيوم مشكلة باستخدام تقنية الخلايا المكعبة

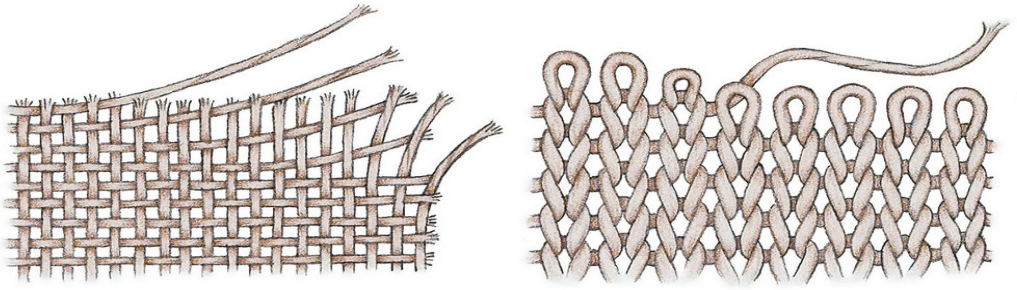
مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

لأن الدخان والنار هما نتيجة احتراق المادة فإن الحرارة هي مسببة اضطراب اللهب وشعلة النار. تُستخدم المعادلات أيضًا لنمذجة سرعة جسيمات النار والدخان لإنتاج صور مثل تلك الموضحة في الشكلين ٦.

شكل ٦: محاكاة للنار (على اليمين) والدخان (على اليسار)

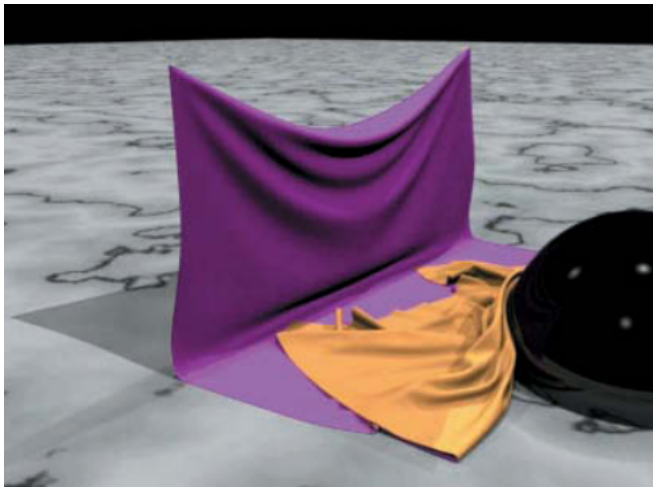
مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

يأتي القماش في نوعين رئيسيين – نسيج (woven) وحياكة (knit). يتكون القماش المنسوج من مجموعتين من الخيوط المتعامدة بينما يتكون القماش الحياكة من خيط واحد مغزول بسلسلة من الحلقات (شكل ٧).



شكل ٧: أنواع القماش: حياكة (knit) (على اليمين) ونسيج (woven) (على اليسار)

تتم نمذجة حركة القماش وطياته من خلال النظر الى اشكل الخيوط التي يتكون منها. عند مسك حبل بين نقطتين يأخذ شكل يسمى بمنحني السلسلة (catenary curve). تستخدم تقنيات التحديد لمعالجة مشكلة ان يتقاطع القماش مع نفسة او مع أجسام اخرى.



شكل ٨: محاكاة انسجه قماشية

مصدر الشكل كتاب Computer Science Illuminated by Nell B. Dale

الصور المتحركة او الفيديو هي عبارة عن مجموعة من الصور تتغير مع الوقت. يتكون الفيديو عادة من ٣٠ صورة في الثانية (حاليا تنتج بأعداد اكثر مثل ٦٠ او ٩٠ او ١٢٠ صورة). أي أن الفلم بطول ٦٠ دقيقة يحتوي على ١٠٨٠٠٠ صورة. يمكن تحريك الأشكال اعتمادا على قوانين الحركة في الفيزياء. بالرغم من ذلك تحريك جسم من نقطة إلى أخرى يتطلب أخذ بالاعتبار التسارع (ease-in) والتباطؤ (ease-out) اللذان يحصلان في بداية الحركة ونهايتها على التوالي.

٣ اللعب بالحاسوب (Computer Gaming)

هو محاكاة لعالم افتراضي يُرسم اللاعبون داخله. طبيعة العالم الافتراضي (الرقمي) بيئة تفاعلية مكونة بواسطة الحاسوب. معظم العوالم الافتراضية جماعية تشجع على انضمام الأشخاص بشكل جماعي كفرق. يتطلب تكوين هذه العوالم الكثير من الدهاء التقني والأبداع. على مصممي الألعاب معرفة العديد من المفاهيم في علم الحاسوب مثل رسوم الحاسوب والذكاء الصناعي والتفاعل مع الحاسوب و المحاكاة وهندسة البرمجيات وامن الحاسوب أضافه إلى أساسيات الرياضيات.

تم تطوير اول لعبة في الأربعينيات من القرن السابق عبارة عن نقطة تمثل صاروخ يطلق على الهدف بيعت اول جهاز العاب يعمل بالنقود في عام ١٩٧١. بدأت الألعاب بالانتشار بعد اختراع جهاز اتاري ٢٦٠٠ (Atari 2600) و بونك (Pong) في ١٩٧٧. تبعتاها شركتا نينتيندو (Nintendo) وسوني (Sony) بإصداراتهم: Nintendo 64, Nintendo Wii, and Sony PlayStation تصنف الألعاب اما على المنصة التي تعمل عليها او على طبيعة اللعبة .

محرك اللعبة هو البرنامج الذي يتم تكوين الألعاب بداخله. يوفر محرك اللعبة العديد من الوظائف:

- محرك تقديم (rendering engine) للرسوم
- محرك فيزياء يوفر نظام كشف التصادم و محاكات تفاعلية لحل المشاكل المتعلقة بالقوة المؤثرة على الأجسام التي تم محاكاتها
- مكون لتوليد الصوت
- لغة نصوص (scripting language) غير لغة البرمجة المستخدمة في تطوير اللعبة
- رسوم متحركة (Animation)
- خوارزميات ذكاء صناعي
- مخطط المشهد (scene graph) وهو تركيب بيانات يحمل التمثيل المكاني للمشهد المرسوم

تبدأ عملية تطوير اللعبة باقتراح فكرتها و التي تفترض ان تكون فريدة من نوعها. بعد ذلك يتم تلخيص كل تفاصيل اللعبة: القصة والشخصيات والرسوم والبيئة. يحرص المصممون والمبرمجون والفنانون على استخدام احدث التقنية المتوفرة لديهم لتطوير اللعبة. يتم تقسم عملية تطوير اللعبة الى عدة مهام: مثلا حركة الشخصيات:

أولا: يتم تطوير حركة السير الى الأمام و الى الخلف و الدوران

ثانيا: يتم تطوير الركض و القفز و الإنحاء

تستخدم البرمجة لتكوين العالم الافتراضي للعبة وهي عملية كبيرة لأنها تشكل كل أجزاء اللعبة. من اللغات المستخدمة في تطوير اللغات لغة جافا (Java) لنظام اندرويد (Android) وسي الموضوعي (Objective C) لأجهزة شركة ابل وكذلك لغات اخرى مثل سي شارب (#C) وجافاسكربت (JavaScript) وليا (Lua).