

الاتصال وتكنولوجيا المعلومات

المحاضرة الثانية :

تقنيات التصميم الرقمية



تقنيات التصميم الرقمية

تتضمن تقنيات التصميم الرقمية عدد من الأساليب أهمها:

○ النمذجة

○ المحاكاة

○ الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ الواقع الافتراضي الانغماسي Immersion VR

○ الواقع الرقمي Digital Reality

مستويات النمذجة والمحاكاة

الواقع الرقمي

المحاكاة التفاعلية الديناميكية

المحاكاة التفاعلية النشطة

الأسطح التفاعلية

المحاكاة الرقمية النشطة

الواقع الافتراضي

العرض على شاشة الحاسب

العرض بالاسقاط

نظم الانغماس الكامل

النظم المثبتة بالجسم

المحاكاة

المحاكاة التفاعلية

النماذج النشطة

النماذج المتفاعلة

المحاكاة التفاعلية النشطة

النمذجة

النماذج الخطية

النماذج الرياضية

النماذج الهندسية

النماذج الجرافيكية

النمذجة:

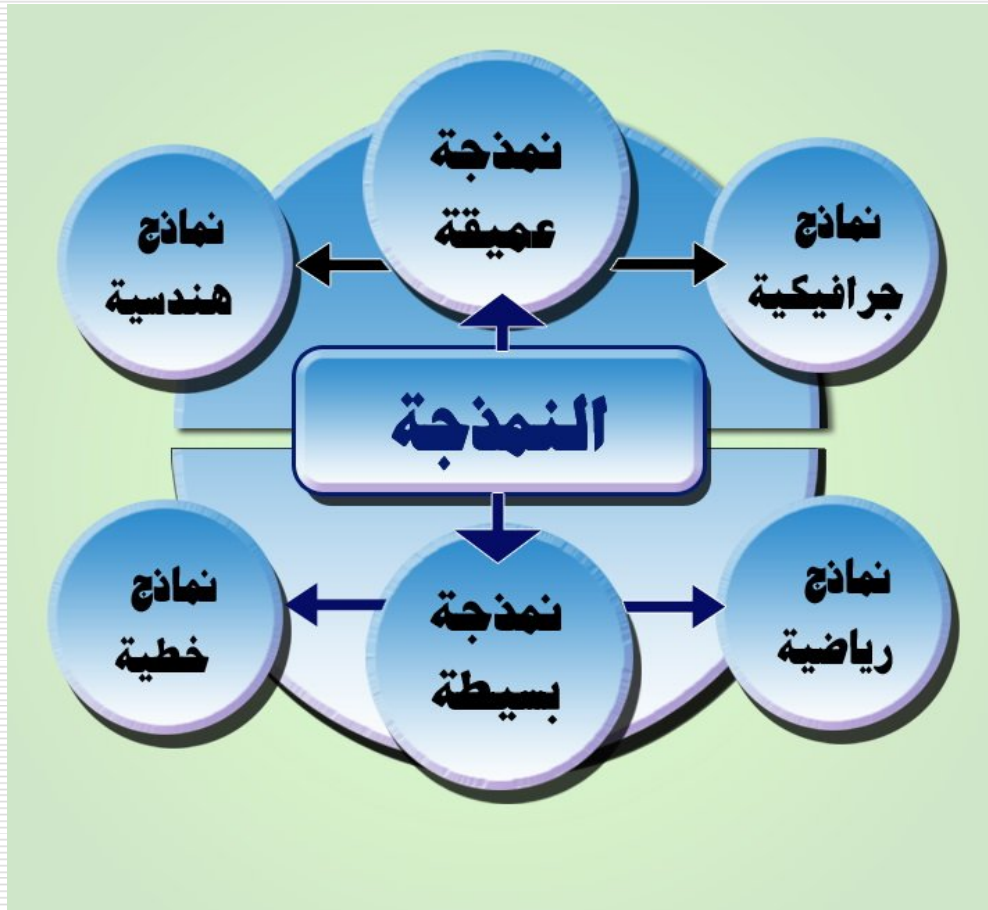
- النمذجة هي واحدة من أهم عمليات التصميم ومراحله وتتضمن قدرا كبيرا من أساليب العرض وتقنياته سواء في بناء النموذج أو في إظهاره بعد تمام بناءه.
- هناك فرق بين النمذجة والاستنساخ التقليدي فكلاهما يمكنه أن ينقل السمات والصفات والإمكانيات، لكن الفرق يكمن في نوعية الصفات والإمكانيات أو المهارات التي يتم نقلها.
- ينتج الاستنساخ التقليدي عن مهارة تأتي من رؤية نظرية قد تصل إلى حد السطحية تدعمها خبرة متراكمة.
- في النمذجة تأتي المهارة والإمكانيات من القدرة على فك لترميز غير مدرك حسيا أو معنويا أحيانا وإعادة صياغته في هيئة أخرى قد تكون رمزية وقد تكون طبيعية وقد تحمل الصفتين معا. لكن أهم ما يميزها في هذه الحالة هو الفهم العميق للشيء المراد نمذجته.

ما هي النمذجة

هناك عدد كبير من تعريفات النمذجة نتطرق إلى بعضها فيما يلي :

- هي عملية التعرف على واكتشاف السمات والصفات والسلوك والخصائص والقدرات وتميزها أو تكويدها وإعادة صياغتها بشكل مبسط له مدلول. أي أنها القدرة على تكرار الأشياء النمذجة أو نقلها أو إظهارها ولكن بشكل أسهل فهما.
- هي اكتشاف والتعرف على صفات وأنماط وأساليب الإنتاج أو الاستخدام وتلخيصها ونقلها بشكل يعبر عن الأصل مع إهمال تفاصيل غير مهمة.
- هي التركيز على ما وراء الشيء المراد نمذجته من مهارات أو صفات أو خبرات وأسباب وجودها وصياغته في شكل رمزي. وهنا يجب أن يجد المصمم مبررا لوجود أي رمز أو تبسيط لعنصر من عناصر النمذجة.

مستويات النمذجة



مستويات النمذجة

- النمذجة البسيطة:
- هي اكتشاف أو التعرف على صفات وأنماط وأساليب وطريقة الإنتاج أو الاستخدام ونقلها ،
- نوع يركز على حصيلة من المعارف تتناول ما يتضمنه الشيء المراد نمذجته من الصفات أو ما يبنى عليه من خبرة أو مهارة حتى الوصول إلى تطوير أو ابتكار في الشكل أو البناء أو حتى تطوره في السمات المرئية عن شيء آخر يسبقه .
- تتم عبر اكتشاف مجموعات من الفروق ، وطرق البناء ، وعمليات التشغيل والتعامل وأثرها في الشيء .
- مثال النمذجة البسيطة لمنتج ذي تركيب غير معقد لا في صفاته الشكلية ولا الوظيفية ويظهر في هذا الشكل قدرة المصمم على تلخيص كل سمات وصفات المنتج إلى وحدات رمزية بسيطة للغاية هي اقل ما يمكن أن يصف هذا المنتج. ثم في الصور الأخرى كيف يكون النموذج أكثر تعقيدا وأكثر توفيراً للتفاصيل.

مستويات النمذجة

○ النمذجة العميقة:

- تركز على ما وراء الشيء المراد نمذجته من مهارات أو صفات أو خبرات وأسباب وجودها.
- تجد مبررا خلف أى رمز أو تبسيط أو عنصر من عناصر النمذجة نتخذه. وهكذا فإنه لنمذجة منتج بهذه الطريقة ينبغي أن نتابع بدقة ما وراء هذا المنتج من معتقدات، ومعايير، وبرامج عقلية، وأسباب اختيار نوع ما من الأنظمة التمثيلية، والاستراتيجيات التي ولدت الفروقات والطرق، العمليات التي أدت إلى بناءه أو التي تنتج عنه.

- يتضمن هذا التعرف على عناصر التمييز وكذلك عناصر الإعاقة، والمعايير والمفهوم الذهني الداخلي (الإستراتيجية المعرفية) وكيف ترتب العناصر والأفكار وكيف تتضافر لبناء الشيء وصياغته فى صورته التى هو عليها.

أبعاد النمذجة الأربعة:

- النمذجة المفصلة Detailed (Partial) Modeling : التعرف على وإعادة صياغة كل مظاهر التصميم وكذلك ما يقف وراء هذه المظاهر.
- النمذجة الكلية Aggregate Modeling : التعرف على وإعادة بناء عدد من الكليات التي يمكن أن تنمذج الصورة الكلية بدون التطرق إلى تفاصيل هذه الكليات.
- النمذجة الواعية Conscious Modeling : ويبقى فيها المصمم في موقع علوي (أي أن يتخذ المصمم صفة المراقب) لكي يقوم بمراقبة وصفات وسلوك واستجابات وأداء المنتج بدون الانخراط في تجربة مباشرة معه. ويتميز هذا النوع من النمذجة بسيطرة المصمم الكاملة عليه وعدم تأثره برأيه الشخصي أو ميوله.
- النمذجة غير الواعية Unconscious Modeling : ويكون على المصمم في هذه الطريقة الاتصال القوي والألفة العميقة بالمنتج وبالتالي التفاعل الكامل معه في حالته والتعرف بذلك على نموذجه المتكامل أو حتى بعضه.

أنواع النماذج:

للنماذج أشكال عديدة ومتنوعة قد يصعب حصرها لكن أهمها فيما يتعلق
بمنطق عمل هذه الدراسة هي أنواع النماذج التالية:

- n النماذج الخطية Linear Models:
 - n النماذج الرياضية Mathematical Models:
 - n النماذج الهندسية Geometrical Models:
 - n النماذج الجرافيكية Graphical models
-

أنواع النماذج:

النماذج الخطية Linear Models:

- وهي أكثر أنواع النماذج تلخيصا لصفات المنتج وسماته الرئيسية.
 - تكون بسيطة للغاية
 - تتسم بالترميز الواضح والابتعاد عن تمثيل المظاهر غير المرئية.
-

أنواع النماذج:

النماذج الرياضية Mathematical Models:

○ وتستخدم هذه النماذج المعادلات الرياضية لبناء النموذج. فالمعروف أن

$$y = mx + b$$

حيث "m" هي slope

"b" فهي intercept

○ أما معادلة الدائرة $X^2 + Y^2 = r^2$ أو $(X-H)^2 +$

$$(Y-K)^2 = r^2$$

حيث h و k هي إحداثيات مركز الدائرة

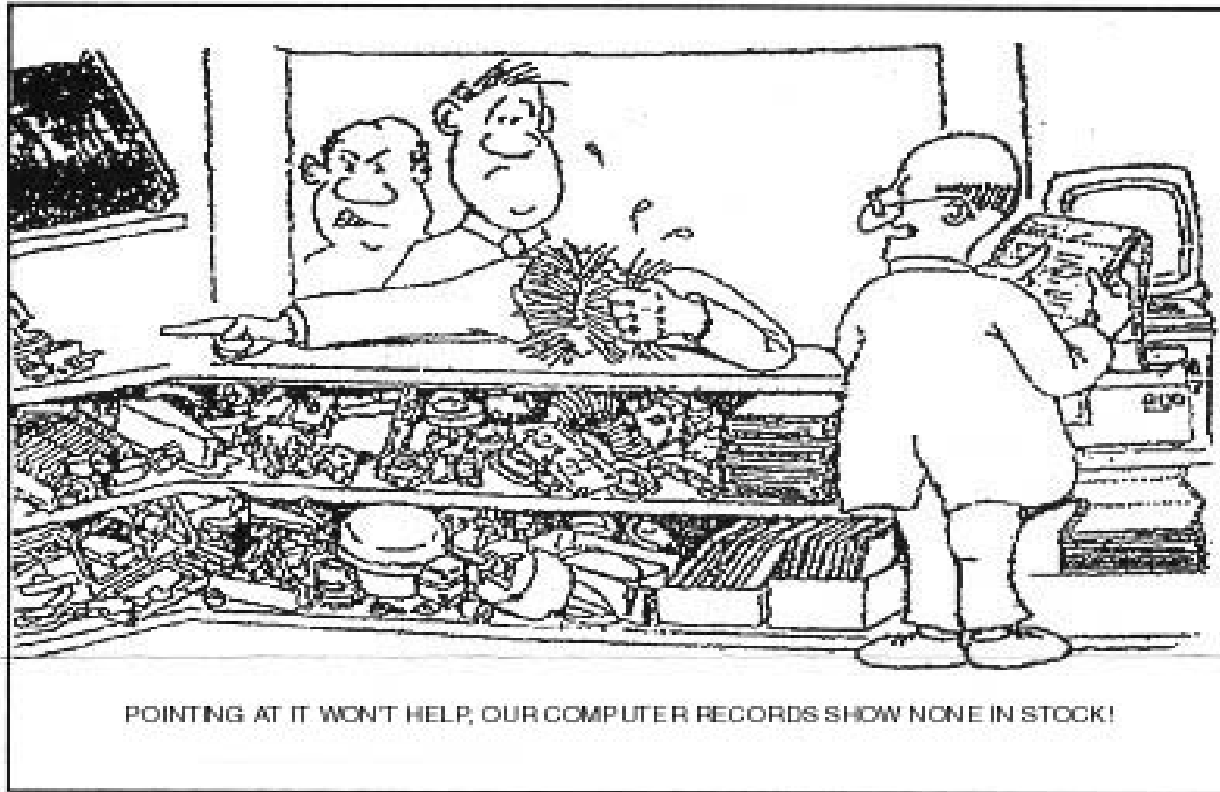
أنواع النماذج:

النماذج الهندسية Geometrical Models:

- هي عملية بناء أشكال ثلاثية الأبعاد يدويا أو بواسطة الحاسب في أغراض تصميم، وتحليل، وتصنيع المنتجات وما تتطلبه من نماذج أخرى.
- هناك تقنيتان رئيسيتان لبناء نموذج هندسي للمجسم المراد إنشاؤه تتلخص في تمثيل سطح المجسم (الكرة مثلا)
 - سلسلة من المنحنيات
 - مجموعه من المضلعات (مثلثات – مربعات – خمسات)، المتراسة جنبا إلى جنب.
- وهكذا يستلزم بناء المجسمات إيجاد علاقة رياضية بين أسطح ثنائية الأبعاد تتواجد في مستويات Planes واتجاهات Orientations مختلفة.

أنواع النماذج:

النماذج الهندسية Geometrical Models



أنواع النماذج:

- النماذج Graphical models
- هي تمثيل مصور Pictorial Representation ينشئ نماذج جرافيكية.
- الصورة الفوتوغرافية نوع من النمذجة الجرافيكية، فهي تحمل صفات الأصل المرئية مصغرة أو مكبرة أو حتى بنفس القياس.
- تنقسم إلى نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد لكنها تظل ثنائية الأبعاد مهما كان التجسيم وذلك لعرضها على وسائط ثنائية الأبعاد كالورق وشاشات الحاسب وغيرها.
- للنماذج الجرافيكية أشكال عديدة ومتنوعة.

مراحل عملية النمذجة:

بناء النموذج

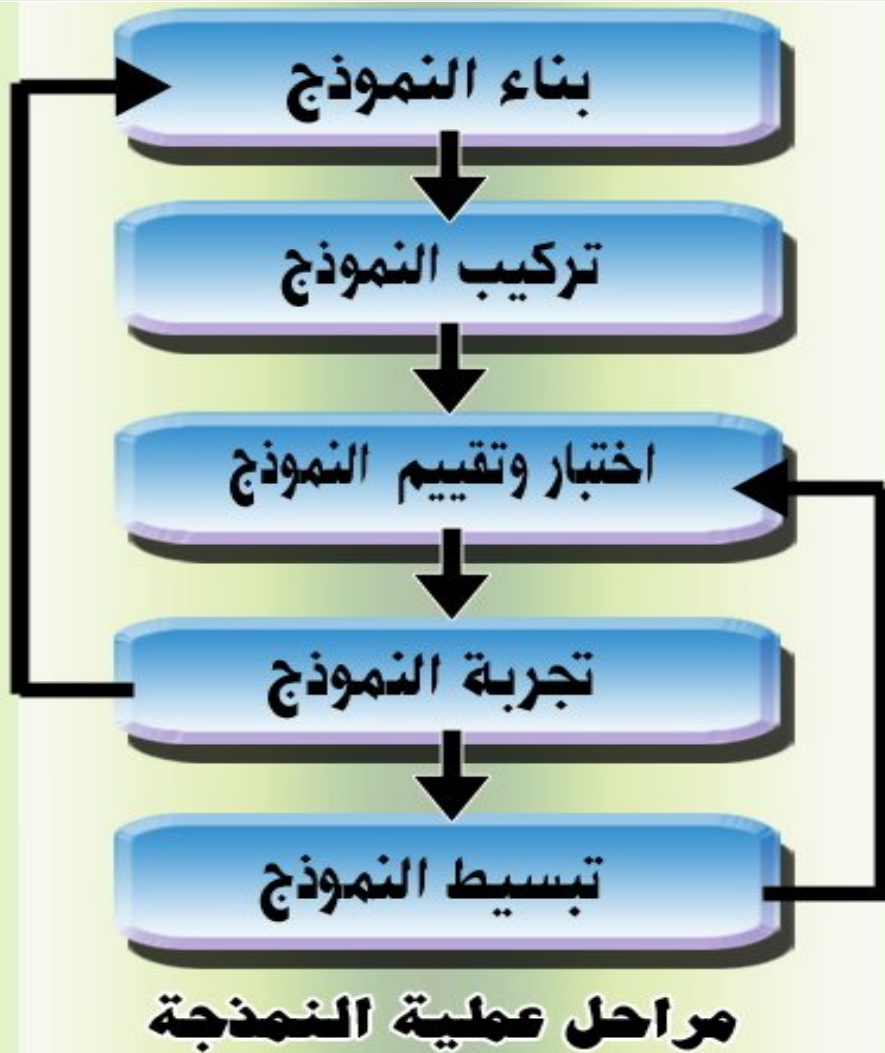
تبدأ عملية النمذجة فعليا بتحديد واختيار الأصل أو الأصول أو المعارف أو الخبرات المراد نمذجتها. ويساعد ملاحظة الفوارق على إيجاد الصفات المميزة. ونحتاج في كثير من الأحيان لأن نقارن الشيء بنقيضه وكذلك التعرف على أمثلة مختلفة ومواقف مختلفة قد تؤثر على تصورنا للنموذج فتكون هناك إمكانية ملاحظتها وبالتالي التأكد من صحتها.

استنباط مركبات التميز والقوة في صفات أو سلوك المنتج (ملاحظة الفروق) ويقوم هذا التفريق على الحواس البشرية عادة ويتضمن مرحلتين:

n الخطوة الأولى: تفكيك الصفات والسلوك إلى مركبات يمكن استيعابها واستحضارها وبالتالي إيجاد التعاقب الصحيح لها ومن ثم تطبيقها. وهذا يحتاج إلى مراقبة للأصل حال أدائه في بيئته ، ومعرفة حدود عمله ونشاطه متى تبدأ ومتى تنتهي واتجاهها والمهارات الجزئية المرافقة [١].

n الخطوة الثانية: التأكد من وجود الصفات أو السلوك ومركباتها التي يمكن استيعابها واستحضارها باستخدام أساليب التحليل والتشخيص إلى أن يتم التأكد من وضوح كل جزئية محددا الاعتقاد والمعايير والاستراتيجيات للسلوك والتوجه العام والبرامج العقلية في كل حالة من خلال تكرار المراقبة مع أكثر من نموذج وضده .

مراحل عملية النمذجة:



مراحل عملية النمذجة:

تركيب النموذج:

- الخطوة الأولى: التعرف على المعلومات الخاصة بالنماذج المختلفة من أجل التعرف على الشكل النهائي للمنتج مفكك العناصر واضح أو مرتجل كل منها يشكل مجموعة عناصر ووضع شكل تقريبي للمنتج المراد نمذجته
- الخطوة الثانية: تحديد المركبات الحرجة للنموذج وذلك من خلال الرسوم والأمثلة المعاكسة فمثلا ماذا لو كنت لا تملك القدرة على الإمساك، أو الصب أو التناول؟ وكل ذلك لاكتشاف الشكل العميق للنموذج مع متعلقاته من القيم والمعتقدات والبرامج العقلية والتوجه العام.
- الخطوة الثالثة: تركيب تسلسلي متتابع أو متوازي للعناصر الأكثر أهمية للمنتج وبالتالي تحديد ترتيب أو نظام للمركبات يتداخل لكي يخلق شكل النموذج.

مراحل عملية النمذجة:

اختبار النموذج وتقييمه:

○ هنا على المصمم أن يتبين إذا ما كان قد وصل إلى النموذج الذي يحمل الصفات المطلوبة للمنتج أي المعلومات الكافية من خلال مجموعة من الأسئلة أو قوائم التحقق : Checklist

n هل كانت المعلومات المتاحة وافية وتعبر عن كافة خصائص النموذج؟

n هل العناصر التي تم التعرف عليها يكفي وجودها لظهور هذا المنتج وعدمها لعدمه وهل هي شرط؟

○ هل يوجد آلية للتغذية المرتجعة بحيث تعرف قريبك أو بعدك من فهم المنتج المراد نمذجته؟ كأن نجرى استطلاعاً للرأي أو استبياناً لأراء المهتمين أو المستهلكين ومن ثم مناقشتها.

مراحل عملية النمذجة:

تجربة النموذج المركب:

○ يتم هنا تجربة هذا النموذج للتعرف على إذا ما كان يعطي نفس النتائج التي يصل إليها المصمم وحده أو أن يكون انعكاسا لخبرات الآخرين من مستهلكين وبائعين وغيرهم. فإذا أعطى النتيجة ذاتها فقد اكتمل النموذج وان لم يعط يجب أن يبحث المصمم عن الخلل ، قد تحتاج للعودة لجميع المعلومات مرة أخرى .

مراحل عملية النمذجة:

- تبسيط النموذج وجعله أكثر ملائمة:

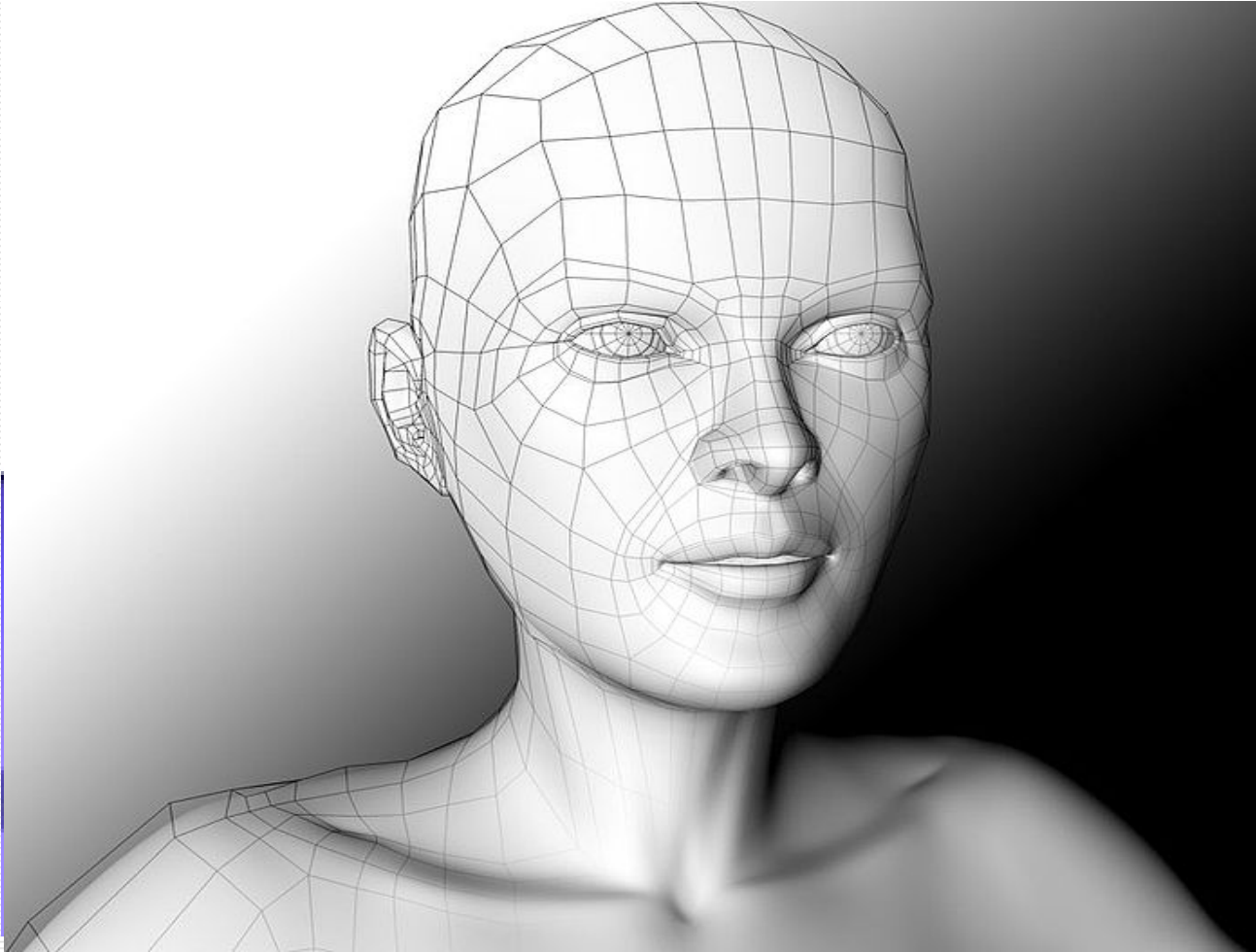
- ما هي العناصر التي يمكن حذفها لهذا الغرض مع المحافظة على نفس النتيجة، ما هي العناصر التي يمكن إضافتها لإضافة نتيجة أفضل.
- مع خبرات التصميم الأولى ينظر المصمم إلى تصميمات ناجحة في متناول يده ويعتبرها قدوة تحتذى في صفاتها أو أداؤها أو استخداماتها.
- مع النمذجة أصبح لدينا العديد من الخيارات في اختيار التصميم المثالي والوقوف أمام هذا الشخص الناجح (المصمم) بهدف أن يصبح لدي القدرة في الحصول على أفضل ملكاته المتميزة إن لم يكن أفضل. والأجمل من ذلك هو الكفاءة بنقل هذه المهارة إلى شخص آخر من خلال تدريبه.
- للأسف هناك نماذج لمن يفشلون في تفكيك النموذج وتحليل ودراسة الجزئيات للوصول إلى عناصر نجاحهم

النمذجة بالحاسبات

النمذجة بالحاسبات

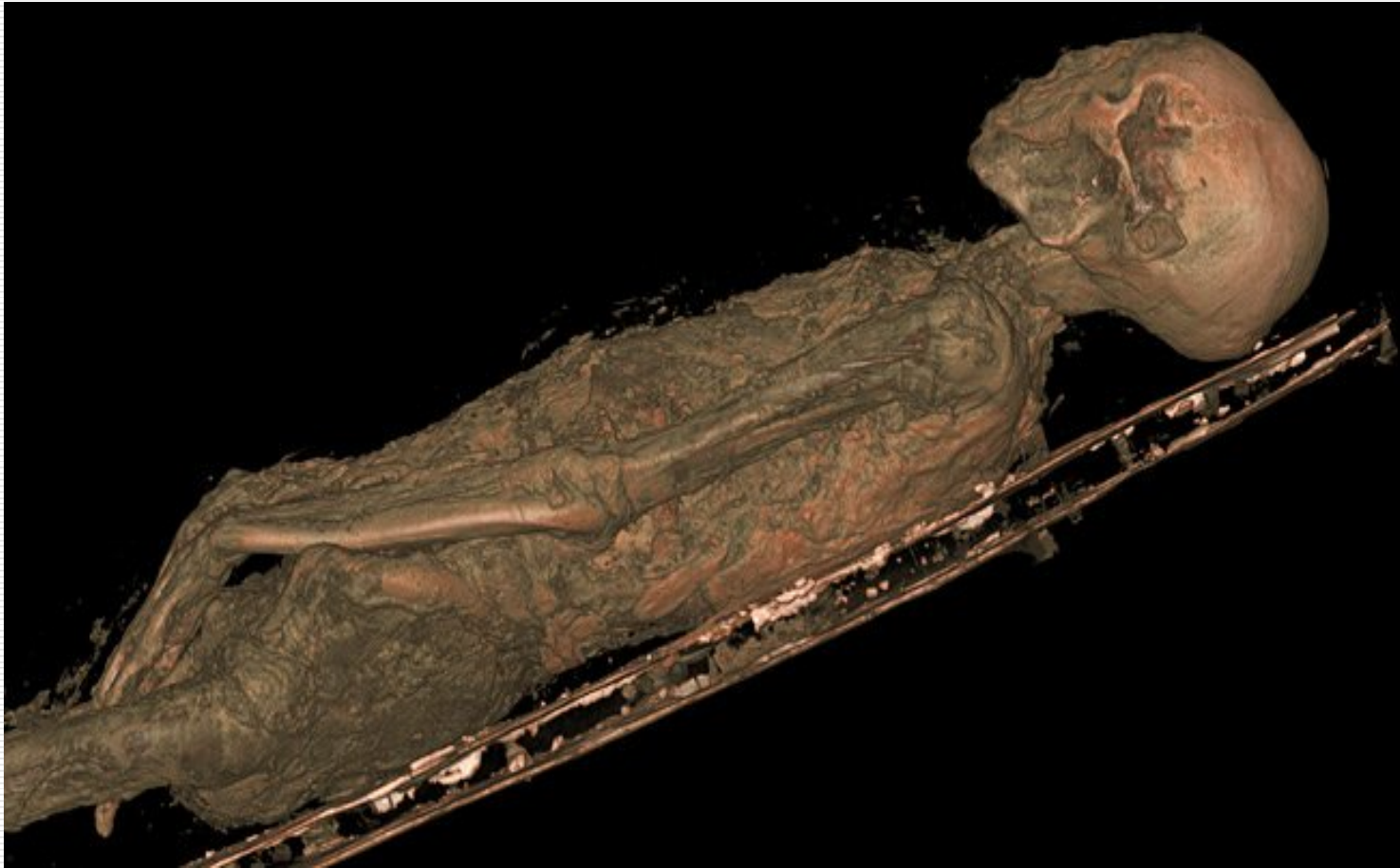
- هي استعمال الحاسبات في تمثيل أشياء أو محاكاة لتتابع وسير عمليات في منظومة أو منتج ما.
 - لها قيمة علمية عالية لأنها تسمح لشخص ما أن يدرس استجابة النظام أو المنتج المراد اختباره في ظل ظروف لا يمكن أن يتعرض بسهولة لها بشكل آمن في المواقف الحقيقية.
 - تسمح النماذج أيضا لباحث أن يدرس عمل وسلوك النظام وما يمكن أن يحدث عند تعديل أحد المكونات الفردية المغيرة من النظام.
-

بناء النماذج









النمذجة بالحاسبات

- يُعرفُ نموذج الحاسبِ عادةً في شكلِ تعبيراتٍ وعلاقاتٍ رياضيةٍ باستخدام برنامجٍ للحاسبِ.
- يبني في شكل معادلات رياضية لتمثّل علاقات وظيفية ضمن نظام.
- عندما ينفذ برنامج للمحاكاة فإن التابع في العمليات الرياضية يكون تمثيلاً ومحاكاة لديناميكية النظام الحقيقي.
- تعطي النتائج في شكل بيانات.
- يمكن أن تمثل البيانات في شكل رسم بياني يعرض على شاشة الحاسب
- يمكن أيضاً استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد لبناء مجسم يمكن أن نتناوله بالمعالجة.

عوامل نجاح نماذج الحاسب:

- دقة التمثيل الرياضي للأنظمة وعلى المتغيرات المدخلة. مهما كان التمثيل الرياضي معقداً بشدة لأن هناك العديد من العوامل التي يتضمنها الموقف.
- تكون وحدات النظام أو مكوناته أيضاً نظم فرعية تتفاعل كل منها مع الآخر.
- تتضمن المتغيرات المدخلة غالباً ما يمثل الشروط والظروف التي تحيط بتسلسل العمليات أو التي تتحكم في سلوك الشيء الذي يجري تمثيله.
- قوة الحاسبات المتزايدة ستجعل نماذج الحاسب مفيدة دائماً، سواء كان ذلك في مجالات البحث، أو التصميم للعمل، وحتى في التطبيقات الشخصية.
- مع الأجيال الجديدة من الحاسبات الفائقة القدرة التي تطرح في الأسواق اليوم
- من المتوقع أكثر وأكثر أن نتمكن من بناء نماذج أكثر دقة لكثير من الأنظمة شديدة التعقيد، مثل البيئات المركبة، ودراسة تأثيرها على تصميم منتج ما.

عملية النمذجة بالحاسبات

يمكن أن تقسم عملية إنشاء الرسوم الثلاثية الأبعاد بالحاسب مرحليا إلى أربعة أقسام:

n النمذجة المجسمة 3D modeling: التي تصف عملية تشكيل وبناء الجسم

n تنظيم وجود المنتج layout في بيئته وبناء علاقته بالأجسام الأخرى

n التحريك animation وتحديد أوضاع الجسم في الفراغ عبر الزمن

n الإظهار 3D rendering الذي ينتج عنه صورة أو فيلم للمنتج.

عملية النمذجة بالحاسبات



نماذج مجسمة

نماذج متحركة

نماذج تخطيط بيئي

نماذج للإظهار

عملية النمذجة بالحاسبات



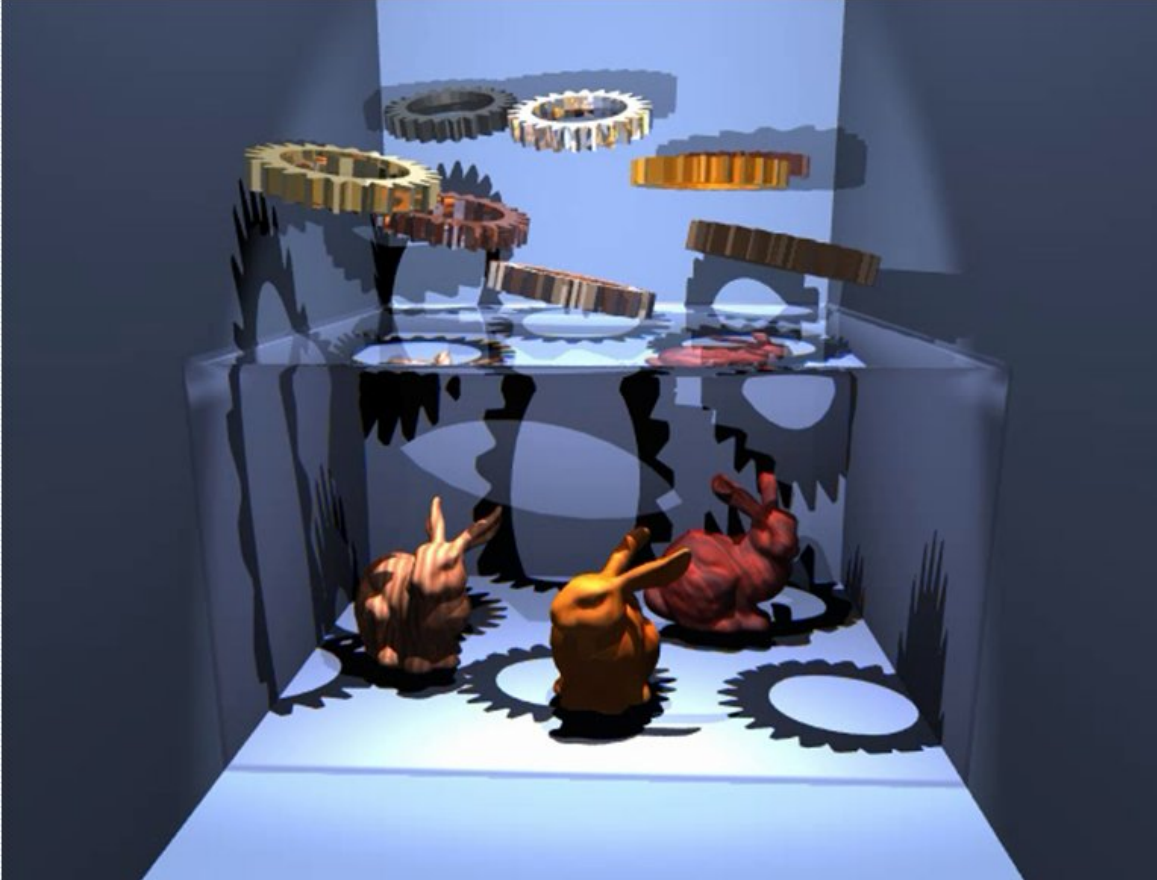
نماذج مجسمة

نماذج متحركة

نماذج تخطيط بيئي

نماذج للإظهار

عملية النمذجة بالحاسبات



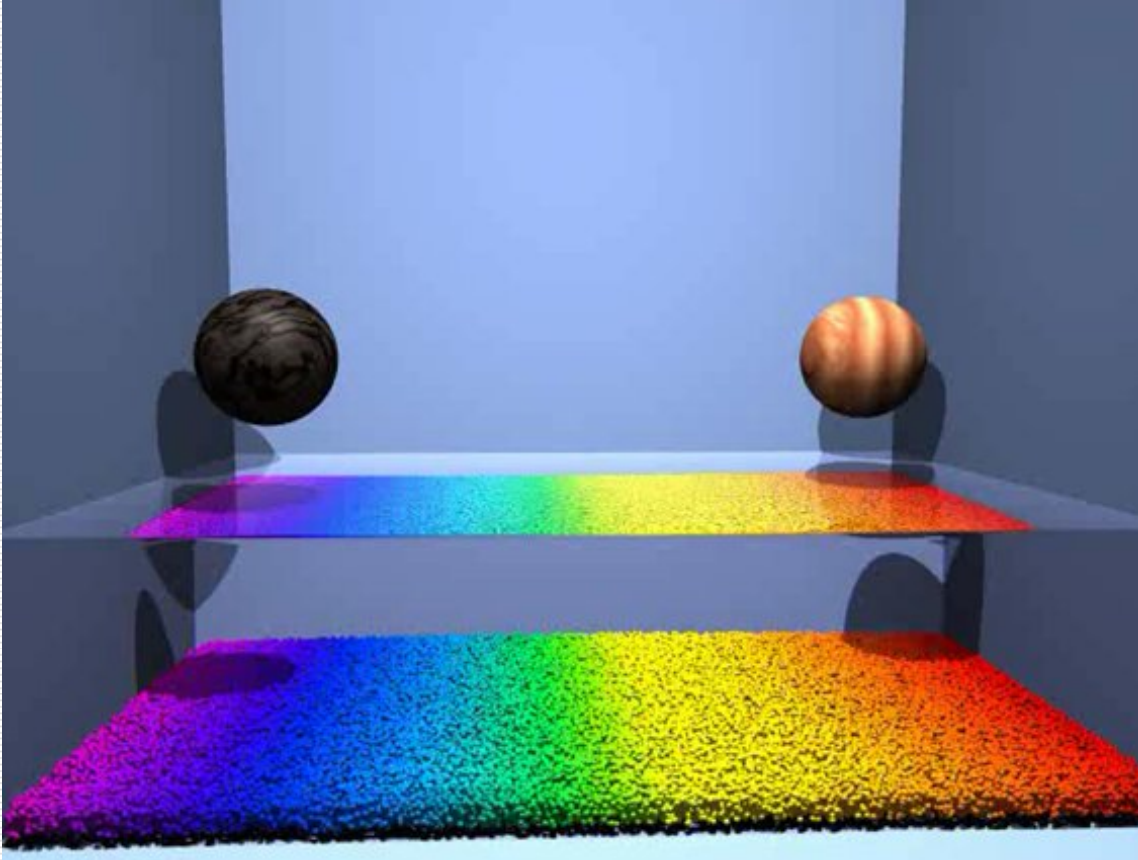
نماذج مجسمة

نماذج متحركة

نماذج تخطيط بيئي

نماذج للإظهار

عملية النمذجة بالحاسبات



نماذج مجسمة

نماذج متحركة

نماذج تخطيط بيئي

نماذج للإظهار

عملية النمذجة بالحاسبات

نماذج ثلاثية الأبعاد

سمات النمذجة بالحاسبات:

○ التلخيص والاختيار Abstraction:

تتميز النماذج، بل إنها لا بد وأن تحمل سمات التلخيص والترميز والتكويد التي تحول من معالم المنتج الأصلي المراد نمذجته إلى مجرد تعبيرات مختصرة عن هذا الأصل وإن حملت سماته الأساسية.

○ الاصطناعية:

كقاعدة عامة كل النماذج مصنوعة Artificial فلا يوجد ما يمكن أن نسميه بالنموذج الطبيعي. وهذه الاصطناعية سمة لا بد وان تميز النموذج حتى يكون هناك انفصال بين الأصل والنماذج التي تبسطه.

○ المحاكاة والمثابة

لا بد وأن يحمل النموذج سمات مثابة وليس شرطا أن تكون مماثلة للأصل. لكن المحاكاة هنا ليست شرطا ضروريا، فبعض النماذج لا تكون بها أي شبه بالأصل كأن نلخص الماء في شكل خطوط منكسرة. وكلما كان النموذج يحمل المزيد من التشابه مع الأصل المراد نمذجته كلما اقترب من المستوى الثانى للواقع الافتراضى وهو المحاكاة.

المحاكاة Simulation

- الفرق بين النمذجة والمحاكاة بسيط للغاية فالمحاكاة هي التفاعل بين عدد من النماذج لخلق حالة ديناميكية يمكن من خلالها التعرف على نتائج تفاعل النماذج مع بعضها البعض
- عندما نرسم عددا من الكرات المعدنية وعندما نعطيها ألوانا وخامات وانعكاسات وغيرها من الصفات، ومهما كانت دقة التمثيل في هذه، فإنها تظل نماذج ولا تكون ابدأ محاكاة
- لكن عندما تستخدم في دراسة اصطدام واحدة منها بالأخرى أو تجمعها بشكل ما لخلق نموذج مركب ديناميكي يكون فيه أفعال وردود أفعال. ويكون هناك استجابات محددة ومدروسة مبنية على خصائص النماذج وطبيعتها. تصبح محاكاة
- إذا النموذج شيء Object أما المحاكاة فهي حالة State.
- وتعريف روزينبرج للمحاكاة أكثر توضيحا فهو يقول "المحاكاة هو عملية تقليد سلوك نظام ما باستخدام الوسائل المتاحة في نظام آخر، حيث يقلد النظام الأساسي بكل خصائصه في النظام البديل (المحاكي)"

المحاكاة Simulation

- تستخدم المحاكاة الوصف أو التعبير الرياضي لوصف النظام الحقيقي. ويمكن أن تأخذ المحاكاة أيضا شكل التمثيل الصوري من خلال رسم البياني أو رسم محرك يمثل هذه العمليات الديناميكية.
- يستهدف استخدام المحاكاة في عملية التصميم إكساب فريق التصميم القدرة على التنبؤ بدقة سلوك المنتج أو النظام ، وذلك لإثبات الصلاحية في عالم الواقع عند البدء في استخدام المنتج،
- كما تستهدف توضيح شكل المنتج وصفاته في ظروف الاستخدام المختلفة] .
- تكون المحاكاة مفيدة جدا في :
 - n تمكين المصممين والقائمين على تقييم التصميم من قياس وتوقع كيف يمكن أن يؤثر عمل منتج ما على المكونات الفردية ضمن ذلك المنتج.
 - n التعرف على استجابات أجزاء المنتج المختلفة أو عناصره على أدائه في مستويات الاستخدام المختلفة.

أهم سمات المحاكاة :

تختلف المحاكاة عن النمذجة بالحاسبات فهي لا تحمل صفة الاختصار أو التكويد بقدر ما تحمل من مشابهة وتمثيل تصويرى تفصيلى بالإضافة الى:

o التفاعلية Interactivity

n السمة الأساسية التي تميز المحاكاة عن النمذجة هي تفاعلية المحاكاة. حتى أنه ليقال أن المحاكاة هي عدد من النماذج في حالة تفاعل فيما بينها. وهذه السمة هي ما يعطى المحاكاة طابعها الديناميكي.

أهم سمات المحاكاة :

تختلف المحاكاة عن النمذجة بالحاسبات فهي لا تحمل صفة الاختصار أو التكويد بقدر ما تحمل من مشابهة وتمثيل تصويرى تفصيلى بالإضافة الى:

o القدرة التشابهية Imitation:

n للنماذج القدرة على مضاهاة الأصل، بل والقدرة على أن تكون نسخة أخرى من الأصل يحمل كل صفاته المرئية مع إمكانية أن يكون اصغر أو اكبر حجما. ولكن التشابه التام ليس بالضرورة شرط لوجود المحاكاة. فالعديد من أوجه المحاكاة تعمل على إيجاد نسخة للشيء المراد محاكاته حتى ولو كانت فى صورة مبسطة أو مشوهة أو كاريكاتيرية الطابع.

أهم سمات المحاكاة :

تختلف المحاكاة عن النمذجة بالحاسبات فهي لا تحمل صفة الاختصار أو التكويد بقدر ما تحمل من مشابهة وتمثيل تصويرى تفصيلى بالإضافة الى:

o القابلية للتكرار Replication

n المحاكاة خاصة الرقمية منها تحمل قدرات التكرار اى أننا يمكننا أن نبني محاكاة لمنتج ما وفى نفس الوقت إنتاج اى عدد من هذه المحاكاة معا أو فى أماكن متفرقة.

المحاكاة التفاعلية

○ نوع من المحاكاة لا يكتفى بمجرد دراسة استجابة عناصر المنتج لأداء البعض الآخر أو تأثيرها بمتغيرات خارجية مثل الإضاءة والحرارة والحركة .

وإنما

○ تعتمد إلى التأثير المباشر في النماذج لكي يحدث هذا التأثير فعلا في النموذج أو النظام الذي يخلقه أكثر من نموذج معا في حالة ساكنة أو ديناميكية .

المحاكاة التفاعلية

○ المحاكاة التفاعلية تسمح للمصمم :

n التدخل وإضافة متغيرات جديدة أو تغيير قيم المتغيرات الموجودة.

n أن يتوقع من المحاكاة التي يتعامل معها استجابة ما .

المثال :

○ عندما يدفع المصمم منتجاً ليرتطم بالأرض أو بمنتج آخر موجود ضمن نظام المحاكاة، فإنه متوقع إن يرى تحطم المنتج أو إصابته برضوض أو حتى إصابته للأرض بخدوش وما إلى ذلك من تأثيرات متوقعة .

○ يمكن أن يرى اثر هذا الارتطام أو التصادم :

n بشكل مباشر جرافيكى مرئى كما فى الرسوم المتحركة

n فى شكل معادلات رياضية أو أرقاما تعبر عن شدة الارتطام أو نتائجه .

n قد يكون عرض هذه النتائج فوري وقد يكون فى شكل تقرير مطبوع

المحاكاة التفاعلية

○ المحاكاة التفاعلية هي واحدة من أفضل أدوات المصمم اليوم وتسمح له ولغيره التأثير في عناصر التصميم :

n في بناء نموذج المنتج أو في إعطائه صفاته المميزة له شكلا

n في إعطاء النموذج الصفات الفيزيائية له .

○ عندما تكون هناك كرة نحاسية لها ألوان النحاس وبريقه وانعكاساته فإن المحاكاة التفاعلية تفرض أن تحمل هذه الكرة وتستجيب للمتغيرات من خلال صفاتها الفيزيائية كوزنها النوعى وصلابتها وصلادتها ومرونتها وقدرتها على التشكل بالشكل الذى نراه لمنتج من نفس الخامة فى الطبيعة

أهم سمات المحاكاة التفاعلية:

بالإضافة إلى كافة سمات المحاكاة تضيف المحاكاة التفاعلية السمات التالية:

○ التفاعل Interaction

- n التفاعلية هي قدرة النموذج على الاستجابة للمؤثرات الخارجية عليه ، سواء كانت هذه المؤثرات أفعال بشرية أو مثيرات بيئية.
- n الاستجابات ليس من اللازم أن تتسم بالواقعية في التفاعل فلا ننسى ابدأ أننا نتعامل مع تمثيل الكترونى مهما كانت الدقة فى هذا التمثيل ومهما ارتفع مستوى الواقعية فيه .
- n يمكن أن تكون الاستجابات وفقا لقوانين الطبيعة الفيزيائية والكيميائية وغيرها
- n يمكن كذلك أن تكون وفقا لقانون يقرضه المصمم حتى ولو خالف قوانين الطبيعة . فيمكن على سبيل المثال أن يصطدم جسمان صلبان فيستقر احدهما داخل الآخر أو أن يطير فى اتجاه عكس المتوقع .

○ النفاذية- الالفاعلية Activity-Passivity

- n تتسم المحاكاة التفاعلية بفاعليتها المفروضة عليها ، بمعنى أنها ليست مبنية فى النموذج وإنما تحدده لها الجوريشمات العمل التى يضعها المصمم .
- n يمكن أن تمارس نماذج المحاكاة التفاعلية نوعا من النفاذية بأن تكون هى فى ذاتها مؤثرا فيما حولها .
- n قد تكون الاستجابات بنوع من الالفاعلية اى بعدم حدوث الاستجابة المتوقعة أو حدوث استجابات سلبية أى عكس ما قد يكون متوقعا .

○ المشاركة عن بعد

- n يمكن لعدد من المصممين المشاركة فى التعامل مع نماذج المحاكاة التفاعلية والتأثير عليها معا أو بشكل منفرد . وقد يعطى كل مشارك أولوية فى التعامل والتغيير والإضافة . وبهذا يمكن أن تكون المحاكاة التفاعلية فرصة متميزة للتصميم بالمشاركة . وهذا هو ما أكدته عدد من الدراسات .

المحاكاة بالحاسب Computer Simulation

- هو استعمال الحاسبات في تمثيل الاستجابات الديناميكية لنظام معين أو منتج معين أو حتى إنسان من خلال بناء نظام آخر يحاكيه أو يشبهه في كل أو معظم أو بعض صفاته.
- تستخدم المحاكاة الوصف الرياضي، أو التعبير الرياضي عن النظام الحقيقي لبناء نموذج، أو نظام شبه حقيقي في شكل برنامج للحاسب.
- هذا النموذج يعدُّ توليفة من المعادلات التي تمثل تماما العلاقات الوظيفية ضمن النظام الحقيقي.
- عندما يجرى تنفيذ البرنامج فإن الديناميكا الرياضية الناتجة تشكل تمثيلا تناظريا لسلوك النظام الحقيقي، مقدّمة في شكل بيانات يمكن استخدامها لكافة الأغراض

المحاكاة بالحاسب Computer Simulation

- المحاكاة بالحاسب كما ترى نيكول سترانجمان، هي نسخ من أحداث وأشياء وعمليات في العالم الحقيقي تم إعادة تمثيلها بالحاسب.
- يمكن أن يكون هذا التمثيل بالنصوص والكلمات الوصفية أو المعادلات الرياضية ويمكن أن يكون كذلك في شكل رسوم ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد وهو الاتجاه المتزايد اليوم.
- تأخذ الرسوم الثلاثية الأبعاد اتجاهات متعددة فهي تتراوح بين:
 - n الرسوم الهندسية الطابع كأن يمثل الإنسان مثلا بمكعب أو كرة أو ما إليها
 - n إظهار متناهي الدقة يمثل الأشياء بكافة تفاصيلها وبمستويات من الإتقان تصل إلى ما يقترب تماما من الواقع.

المحاكاة بالحاسب Computer Simulation

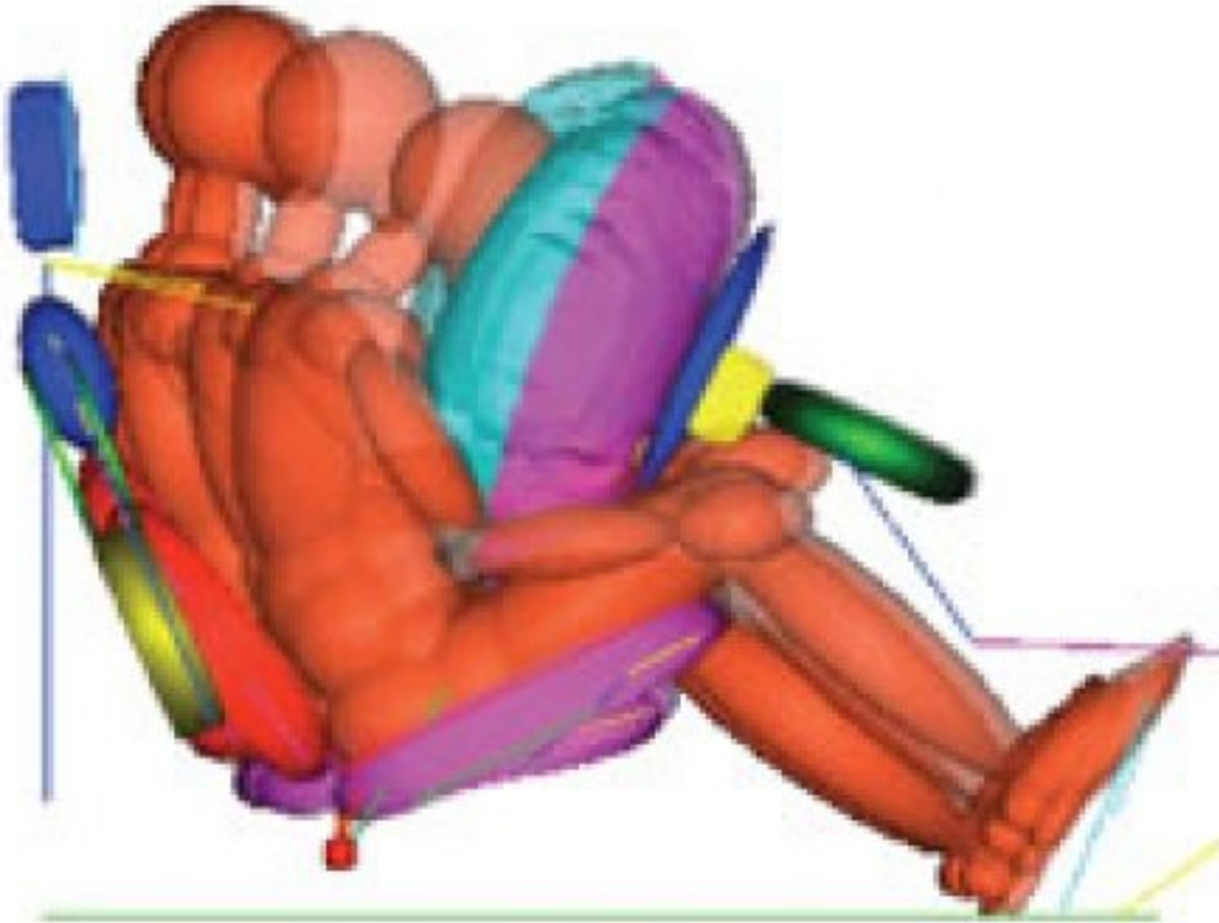
○ تستخدم المحاكاة بالحاسبات في دراسة السلوك الديناميكي للأشياء أو الأنظمة استجابة لشروط قد لا يمكن أن تكون آمنة أو سهلة في الحياة الحقيقية. على سبيل المثال

n يمكن الاستعاضة عن تعريض حياة السائق للخطر اختبار التغييرات الجديدة في محرك سيارة بمحاكاته داخل الحاسب

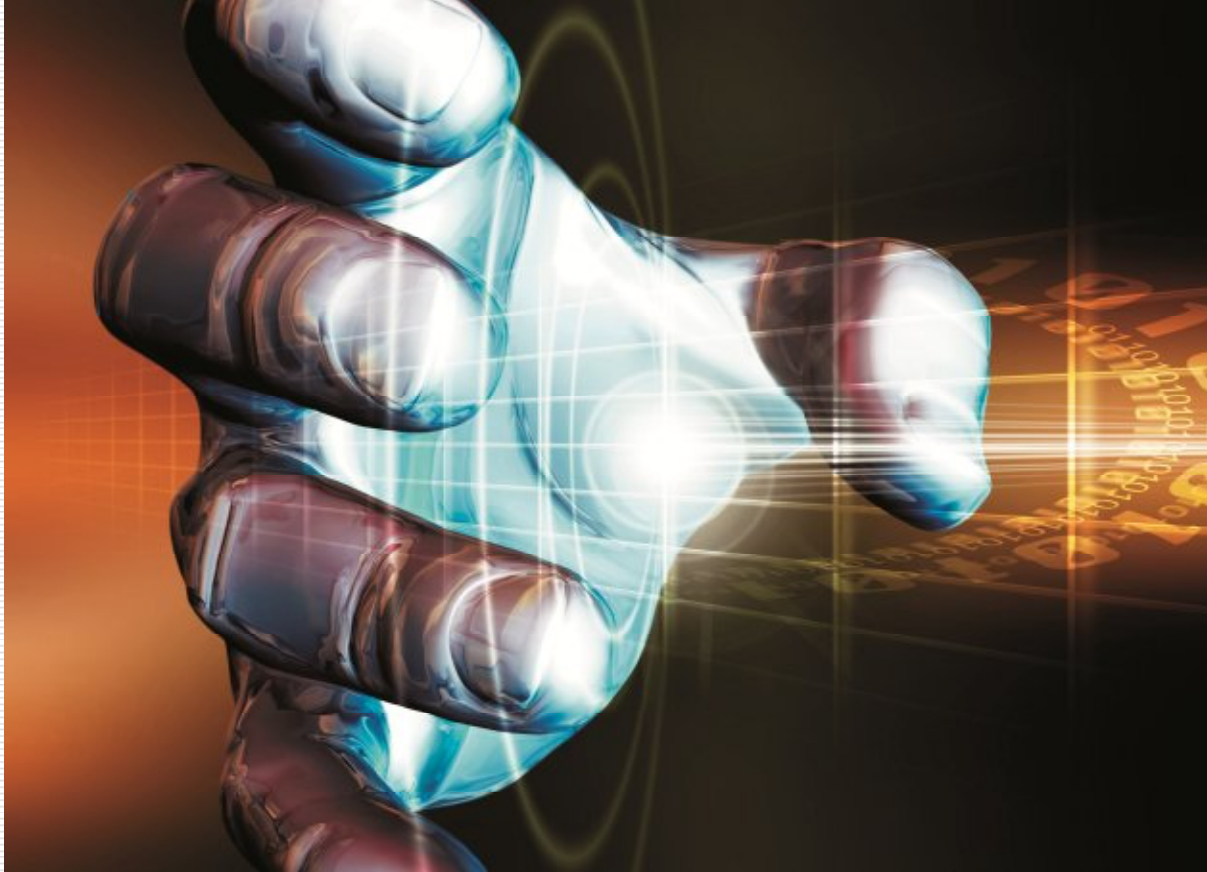
n الانفجار النووي يمكن أن يوصف باستخدام نموذج رياضي يتضمن كافة المتغيرات كالحرارة، والسرعة، والانبعاثات الإشعاعية.

n يمكن إضافة تمثيل مرئي مصور للتغيرات في بعض المتغيرات، مثل كمية المادة الانشطارية التي أنتجت الانفجار.

Computer Simulation المحاكاة بالحاسب



Computer Simulation المحاكاة بالحاسب



المحاكاة بالحاسب Computer Simulation

○ المحاكاة الأبسط المستخدمة في الحاسبات الشخصية تتضمن

n النماذج الهندسية Geometric models للعمليات والمنتجات والبيئات.

n تستعمل النماذج الهندسية في تطبيقات عديدة تتطلب تمثيلا رياضيا بسيط modeling للأشياء، مثل الأبنية، أجزاء صناعية، والتراكيب الجزيئية للمواد الكيماوية.

○ المحاكاة الأكثر تقدما مثل تلك التي تحاكي حالات الطقس أو سلوك

الأنظمة الاقتصادية العملاقة، فإنها تحتاج إلى محطات عمل

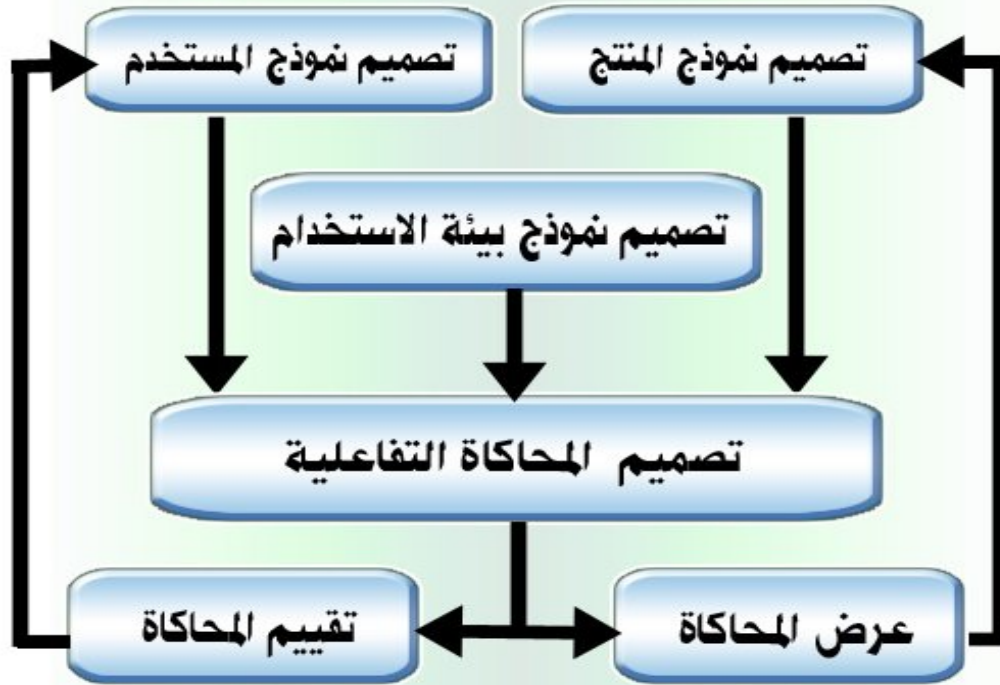
workstations قوية أو أحيانا لحاسبات رئيسية mainframe computers.

المحاكاة بالحاسب Computer Simulation

في مجال التصميم:

- نماذج الحاسب للمنتجات المصممة حديثاً تخضع إلى الاختبارات الافتراضية أو الرقمية للتعرف على استجاباتها لقوى الشد والضغط والمتغيرات الفيزيائية والميكانيكية الأخرى.
- أمثلة أخرى من المحاكاة بالحاسبات تتضمن حساب وتقدير الردود المنافسة للشركات في سوق معين وفي إعادة صياغة حركة طيران طائرة جديدة تم تصميمها.
- المحاكاة في تصميم المنتجات الجديدة أشد أهمية والاحتياج لها يكون أساسياً:
 - n فالمصمم لابد وأن يتخذ الكثير من القرارات تتعلق بأفضل الحلول التصميمية ومدى ملائمة التصميم لأداء الوظائف المنوط بها.
 - n الحكم على مدى واقعية التصميم وجمالياته واقتصاديته يكون أجدى باستخدام المحاكاة.

المحاكاة بالحاسب Computer Simulation



مراحل عملية المحاكاة بالحاسب

الواقع الافتراضي بالانغماس

- فيه يتم خلق حالة من التواجد المتكامل حيث يتم إيهام المستخدم بأنه لا وجود للحاسب والعالم الحقيقي،
 - لا يرى أو يشعر بأي شيء سوى هذا العالم المصنوع، الذي يوجد الحاسب، ويتصرف داخله بحرية تامة .
 - تتم رؤية هذا العالم المصنوع بواسطة خوذة خاصة، أو نظارة إلكترونية تتصل بالحاسب؛ كما يرتدي المستخدم، في يديه قفازات إلكترونية، كوسيلة إضافية لتجسيد الواقع الافتراضي، تتيح له ملامسة الأشياء التي يظن أنها موجودة.
-

سمات نظم الواقع الافتراضي الانغماسي

الانغماس Immersion

○ وهو غمر مستخدم الواقع الافتراضي في بيئة ثلاثية الأبعاد يرى فيها مشاهد مجسمة تجعله يشعر بالعمق والفضاء المحيط وهذه السمة تجعل المستخدم معزول عن العالم الخارجي حيث تتحول الحواس السمعية والبصرية إلى حواس مستنبطة من الحاسب

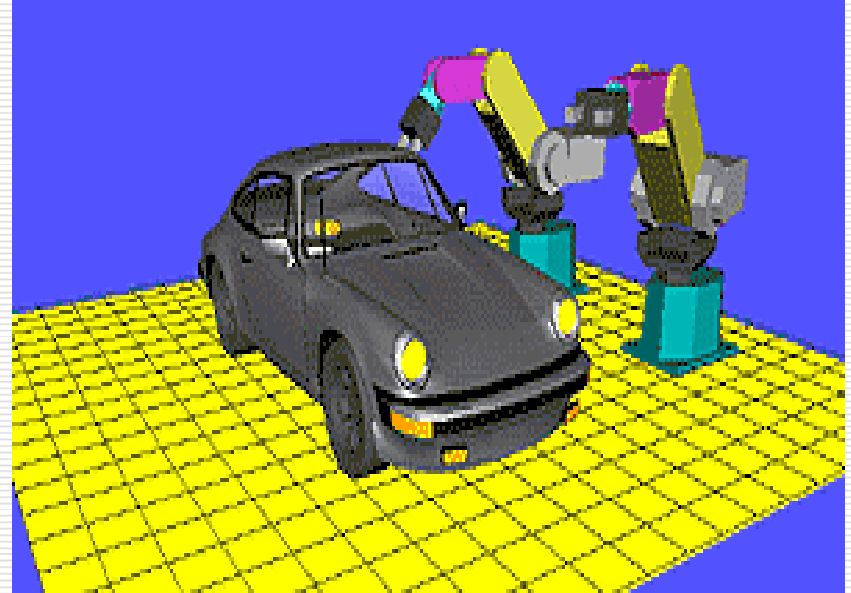
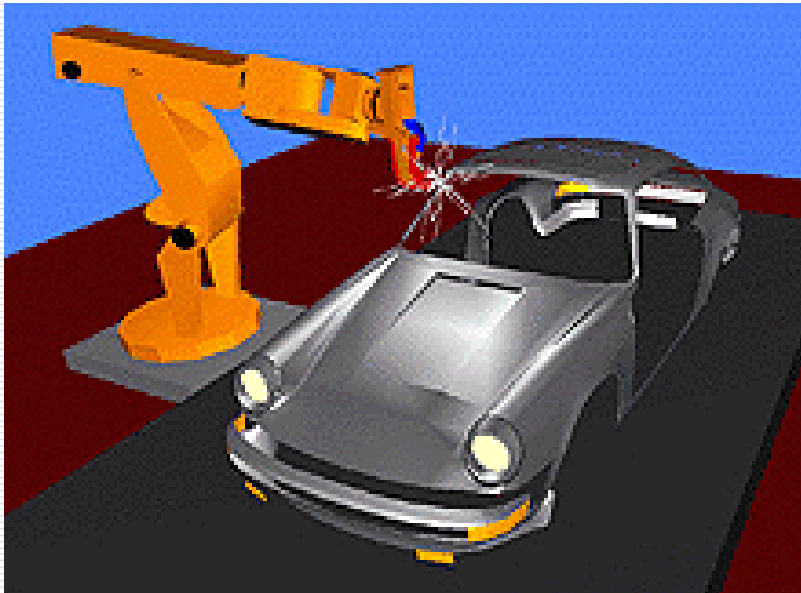


○ أشهر أمثلة الانغماس عندما قامت القوات الجوية الأمريكية بتطوير بعض الأدوات لمحاكاة الطيران. حيث يمكن لقائد الطائرة أن يتمرس ويتدرب دون ان يترك الأرض

سمات نظم الواقع الافتراضي الانغماسي

التفاعل Interaction

○ لا يتصور البعض أي نوع من الواقعية في التفاعل مع أي تمثيل الكتروني. ومع هذا ففي برنامج مثل 3d عندما تقوم بتصميم براد مثلا وتقوم برفع الغطاء عنه فإننا لا نقوم بفعل حقيقي إنما نقوم بعمل افتراضي فهذا البراد ليس حقيقيا ولكن القضية في قدرتنا على التخيل فالبراد يصبح حقيقي في سياق تفاعلنا مع العمل.



سمات نظم الواقع الافتراضي الانغماسي

المحاكاة Simulation

- أصبح لتطبيقات الكمبيوتر الجرافيكية درجة كبيرة من الواقعية تمنحنا الصور الواضحة وتنفخ فيه الحياة بطريقتها.
- هذه النظم تمنحنا تصورات تكاد تنطق بالحياة بما لها من بناء بصري ونسيج وإشعاع ضوئي يجذب العين داخل سطح ذو تفاصيل ملمسيه رائعة.
- المناظر الطبيعية المنتجة على ادنى الحاسبات قدرة اليوم هي عوالم ذات نسيج تفصيلي وتوقيت حقيقي فعلى وواقعية فوتوغرافية.
- المحاكاة الواقعية المقصودة ليست مجرد صورا أو نماذج تحاكي الواقع بدرجة كبيرة بل تلك التي تتيح السلوك البشري الطبيعي مثل الرؤية، المشى وحتى الطيران داخلها.
- ويكون على هذه التقنيات أن تمثل العالم الافتراضي في حجم مناسب تماما لحجم الإنسان الطبيعي أو حتى حجم المستخدم لو كان حجمه غير طبيعي.
- تستجيب البيئات والمجسمات والنماذج التي تمت محاكاتها لأفعال المستخدم اللحظية باستجابات منطقية وفي الزمن الحقيقي.

التفاعلية Interactivity

- تبدأ التفاعلية باستعمال أدوات تفاعلية Interactive equipment ، تُرسلُ وتستقبل المعلومات للتعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة مثل:
- n قفازات البيانات data gloves وعصى التحكم wands والنظارات الخاصة glasses والاقنعة masks ،
- n أو جهاز كامل يغطي الجسم يتيح التعامل مع العالم الافتراضي والتأثير فيه والتفاعل معه

التفاعلية المشتركة Collaborative interactivity

- تعني انه يمكن أن يكون لدينا عدة أشخاص من أماكن مختلفة يمكنهم أن يتفاعلوا جميعاً في نفس العالم ويظهر كل فرد منهم للأخر بشكل افتراضي
- بل ويمكنهم التفاعل كفريق واحد مع البيئة الافتراضية وذلك عن طريق استخدام بعض الأجهزة مثل HMD ، CAVE ، BOOM وهذه الصفة تساعد على توحيد عمل المصممين والمهندسين معاً
- إذا أراد المصمم أن يضيف أية تعديلات على تصميمه فإن المهندس سيمكنه أن يصحح الخطأ في حالة عدم إمكانية تنفيذ التعديل في نفس اللحظة مما سيخفض الوقت المطلوب لتطوير المنتجات بقدر ملحوظ

Artificiality الاصطناعية



ليس هناك عيب في أن يكون الشيء مصطنعا. فكل عوالم الواقع الافتراضى مصطنعة ومع ذلك فإنها تستخدم لكي تجلب المنفعة والسعادة لمستخدميها.



ان الاصطناعية التي تميز الواقع افتراضى هي سبيله للتمييز. ونحن نتصور انه عندما يأتى اليوم الذى نتمكن فيها تماما من محاكاة كل شيء بشكل تام، ستعود نعمة الفنان والكاميرا وسيبدأ المصممون فى العثور على حلول تبعدهم عن هذه الواقعية الممقوتة التي تقتل الإبداع أحيانا.



Activity-Passivity الالفاعلية



ان نظم الواقعية الافتراضية يمكنها تقليل أعراض الفتور التي قد تصاب بها وذلك ببساطة من خلال المطالبة بقرارات إبداعية، وأن يكون لها القدرة على الاستجابة بفاعلية أحيانا وبلا فاعلية أحيانا أخرى. إن قدرة الإنسان وعناصر البيئة والأشياء من حولنا على الاستجابة قد لا تكون أحيانا وفقا لأهوائنا وهكذا أيضا يجب أن تكون استجابات نظم الواقع الافتراضى



Telepresence التواجد عن بعد



فكرة التواجد عن بعد تغمر المستخدم في عالم واقعي عن طريق كاميرات الفيديو والتواجد عن بعد يمكن المستخدم من الاتصال والتأثير في موقع ما دون الوجود في هذا الموقع مثال لفكرة التواجد عن بعد واستخدامها في عرض التصميم.



الواقع الافتراضي Virtual Reality

الواقع الافتراضي

العرض على شاشة الحاسب

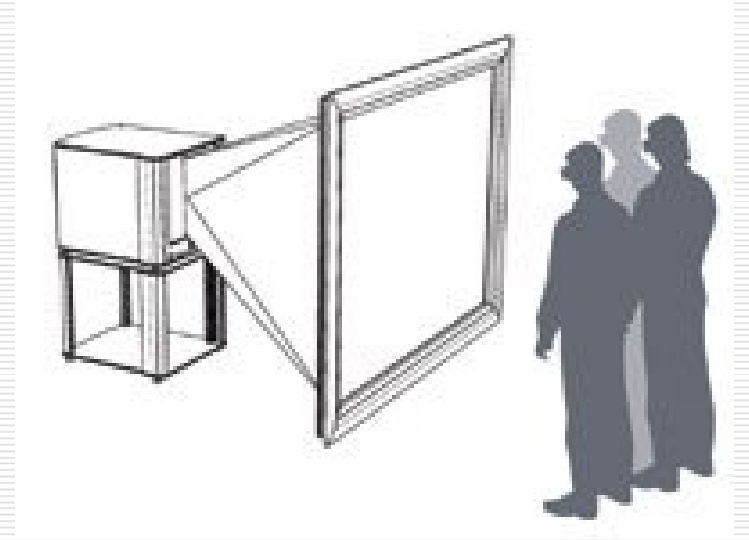
العرض بالاسقاط

نظم الانغماس الكامل

النظم المثبتة بالجسم

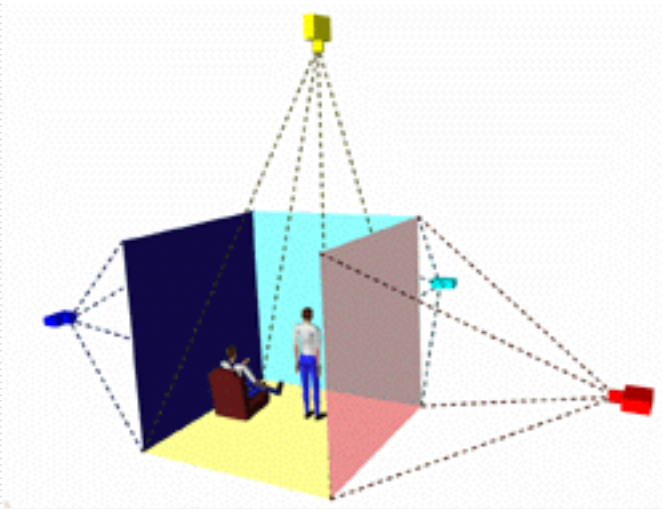
الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ العرض على شاشة الحاسب



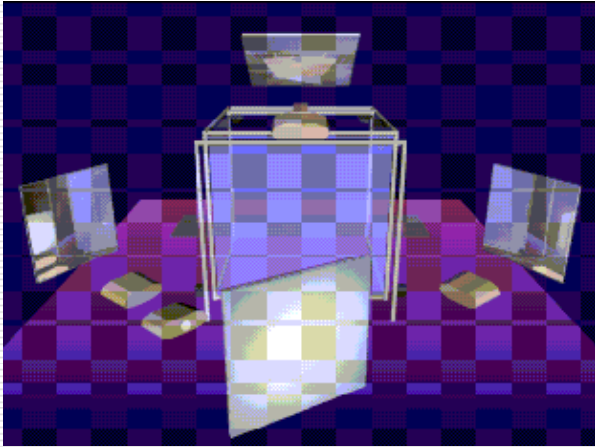
الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ العرض بالاسقاط



الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ العرض بالاسقاط

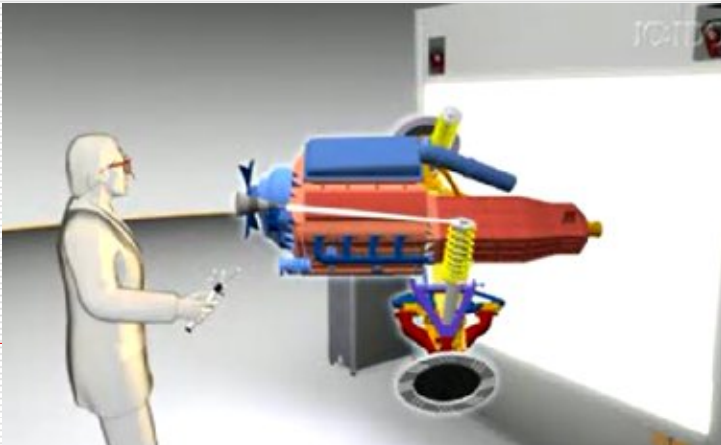


Cave system



الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ نظم الانغماس الكامل



الواقع الافتراضي Virtual Reality

○ النظم المثبتة بالجسم



المحاكاة Simulation

المحاكاة

المحاكاة التفاعلية

النماذج النشطة

النماذج التفاعلية

المحاكاة التفاعلية النشطة

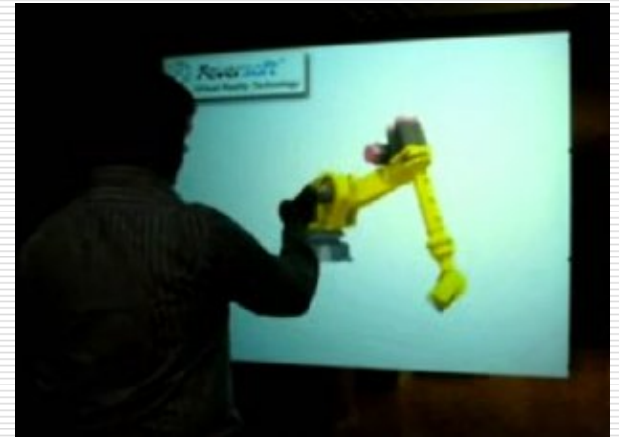
المحاكاة Simulation

المحاكاة التفاعلية ○



المحاكاة Simulation

○ النمذج النشطة



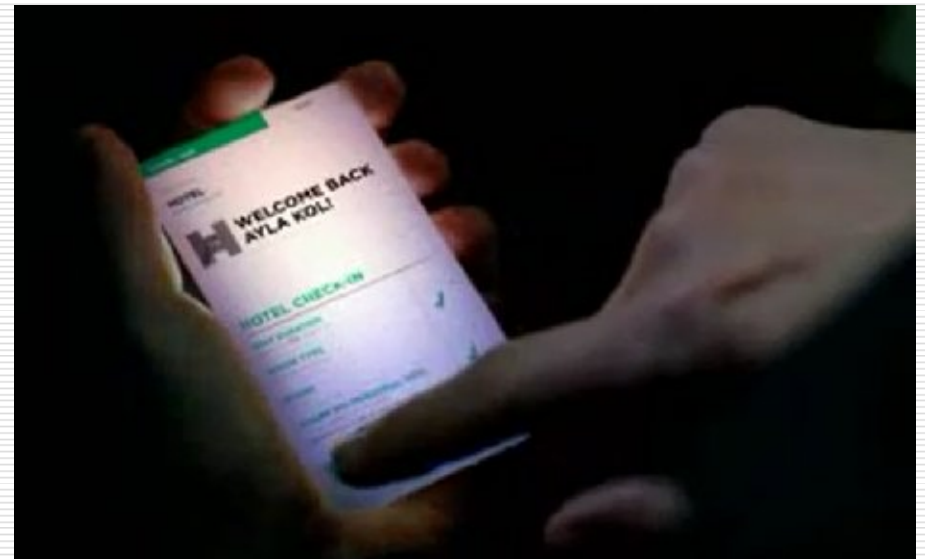
المحاكاة Simulation

○ النمذج المتفاعلة



المحاكاة Simulation

المحاكاة التفاعلية النشطة ○



الواقع الرقمي Digital Reality

الواقع الرقمي

المحاكاة التفاعلية الديناميكية

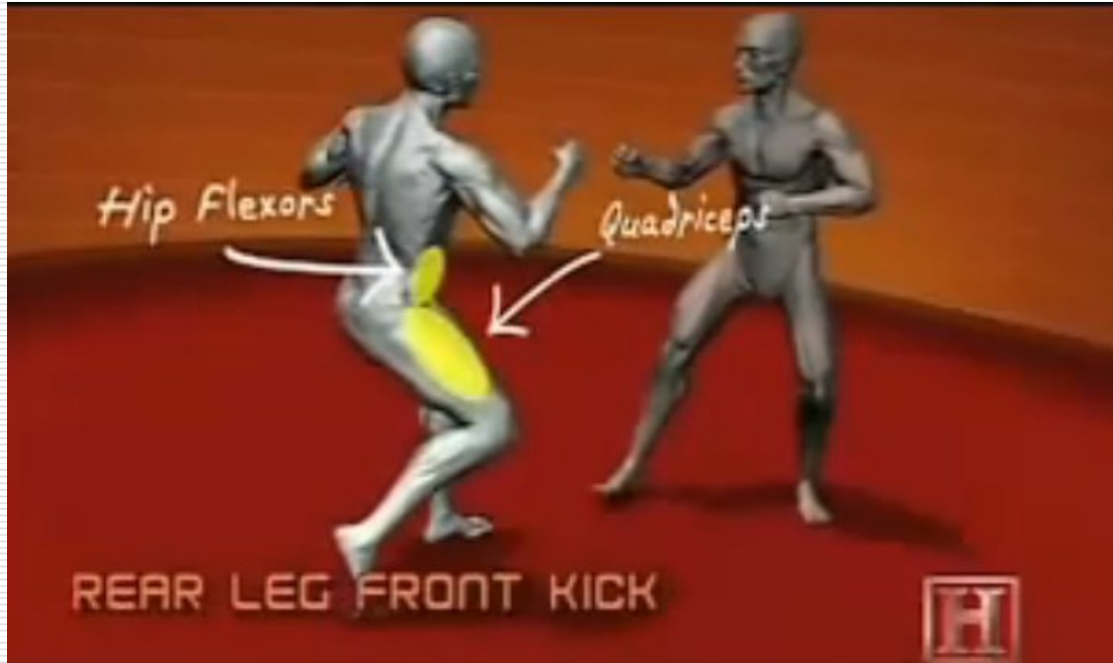
المحاكاة التفاعلية النشطة

الأسطح التفاعلية

المحاكاة الرقمية النشطة

الواقع الرقمي Digital Reality

○ المحاكاة التفاعلية الديناميكية



الواقع الرقمي Digital Reality

○ المحاكاة التفاعلية النشطة



الواقع الرقمي Digital Reality

○ الأسطح التفاعلية



الواقع الرقمي Digital Reality

○ المحاكاة الرقمية النشطة

