جامعة طرابلس كلية تقنية المعلومات

قسم الحوسبة المتنقلة

Mobile Interaction Design

ITMC321

محاضرة: الانسان و الحاسوب

واجهة المستخدم

يعتبر **تصميم واجهة المستخدم** أحد فروع علم **تفاعل الانسان و الحاسوب (HCI)** والذي يختص بدراسة وتخطيط وتصميم تعامل الناس والحواسيب معاً من أجل تلبية احتياجات الإنسان بأنجح السبل و أكثرها راحة.

وحتى يتحقق ذلك يجب أن يراعي المصمم مجموعة من العوامل أهمها:

أ - متطلبات الناس وتوقعاتهم.

ب - قدرات الناس والقيود المادية.

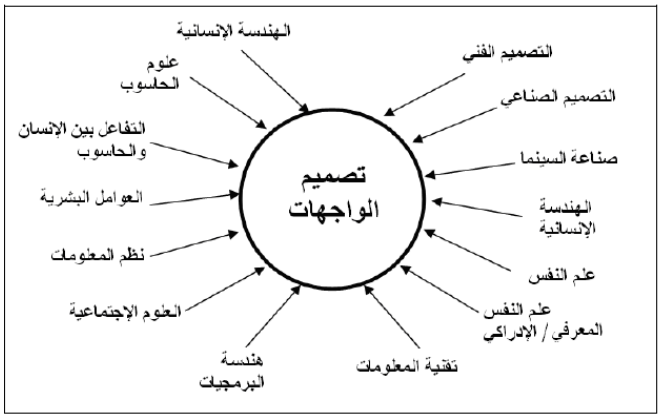
جـ - كيفية معالجة الناس للمعلومات، وكيفية عمل النظام الإدراكي للإنسان

د - جعل تجربة الإنسان مع النظام ممتعة.

هـ - القيود والخصائص التقنية للأجهزة و برامج الحاسوب.

العلوم والتخصصات التي تساهم في عملية تصميم واجهات المستخدم

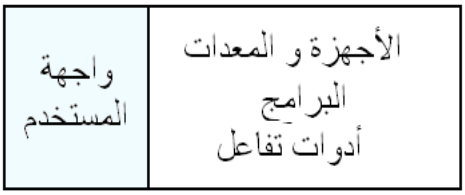
- تصميم واجهات المستخدم او البرامج التفاعلية عموماً هو نتاج عمل لمناهج وتخصصات متعددة:



الشكل 1: المناهج والتخصصات المتعددة التي تنتج عنها واجهات المستخدم

تعريف واجهة المستخدم

- تعرّف بأنها الجزء الذي يبين حدود الاتصال بين كيانين كجزء من البرمجيات أو الجهاز ومستخدم الواجهة.
- وهي أهم أجزاء أي نظام فهي تمثل النظام لمعظم المستخدمين، فالمستخدم لا يرى و/أو يسمع ويتعامل مباشرةً إلا مع الواجهة.
- مع امكانية تعديلها داخلياً دون التأثير على طريقة تفاعلها مع الكيانات الخارجية.



واجهة المستخدم هي الوسيط بين الانسان والآلة، بغض النظر عن الهدف من استخدام هذه الآلة

عناصر واجهات المستخدم
Elements of user interfaces

- لواجهة المستخدم عنصران أساسيان هما:
- المدخلات **input :** يمكن تصنيف أدوات الإدخال كالتّالي:
  - المفاتيح الرقمية Digital keys: لوحة المفاتيح keyboard
  - أدوات الإشارة Pointing Devices ومنها يلي:
    - الفأرة mouse
    - القلم الضوئي light pen
    - شاشة اللمس touch screen
    - كرة المسار track ball
    - لوحة اللمس touch pad
  - أدوات متعددة الوظيفة Multifunction Devices بعضها يسمح بطرق متنوعة للتفاعلات، مثل
    - عصا القيادة joysticksللمتعددة الأبعاد
    - قفاز إدخال البيانات data-glove
  - الصوت / الكلام Voice/Speech ويستخدم للتعليمات المنطوقة للمستخدمين ذوي الاحتياجات الخاصة.
- المخرجات **output:** أكثر أدوات الإخراج شيوعاً هي:
  - شاشة العرض Display Screen
  - آليات الاستفادة من قدرات الشخص السمعية

أهمية التصميم الجيد للواجهات

- للواجهة جيدة التصميم أهمية كبرى للمستخدم، فهي نافذته للاطلاع على قدرات النظام والاستفادة منه.
- الواجهة هي وسيلة من خلالها يتم تقديم العديد من العمليات المهمة، التي كثيراً ما يكون لها تأثير مباشر على المستخدم سواء كان فرد أو مؤسسة.
- لتخطيط الواجهة ونظام التنقل تأثير كبير على المستخدم. فإذا كان تصميم الواجهة سيئ؛ فسيجد المستخدم صعوبة في القيام بأعماله وسينتج عن ذلك العديد من الأخطاء، وربما يبعد المستخدم عن النظام بشكل دائم. بل وقد يتسبب في خسائر مالية ضخمة.
- فأهم فوائد التصميم الجيد للواجهات هو زيادة الإنتاجية في فترة زمنية محددة.

أهداف تصميم واجهة المستخدم

يهدف تصميم الواجهات إلى جعل العمل مع الحاسوب عملية سهلة وممتعة وذات إنتاجية. و ذلك عن طريق الآتي:

أ - تقليل الوقت اللازم لتعلم مهمة معينة من مهام النظام.

ب - سرعة الأداء بتقليل الوقت الذي يستغرقه المستخدم لأداء مهمة معينة.

ج - تقليل معدل الأخطاء التي تحدث من قبل المستخدمين.

د - تحسين عملية احتفاظ المستخدم بالمعلومات مع مرور الزمن.

ه – تكرار الاستخدام وسهولة التعلم تساعد على جعل عملية الاحتفاظ أفضل.

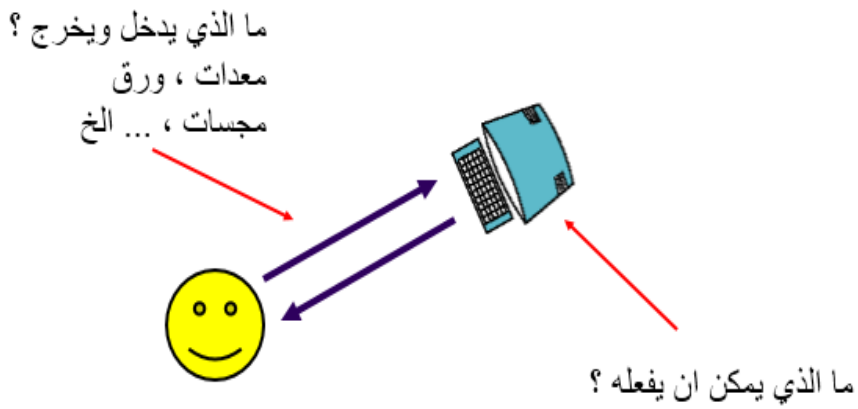
و - ارتياح المستخدم بجعل تجربة المستخدم مع النظام تجربة ممتعة.

* يمكن معرفة رأي مستخدمي النظام من خلال المقابلات و الاستمارات والتعليقات

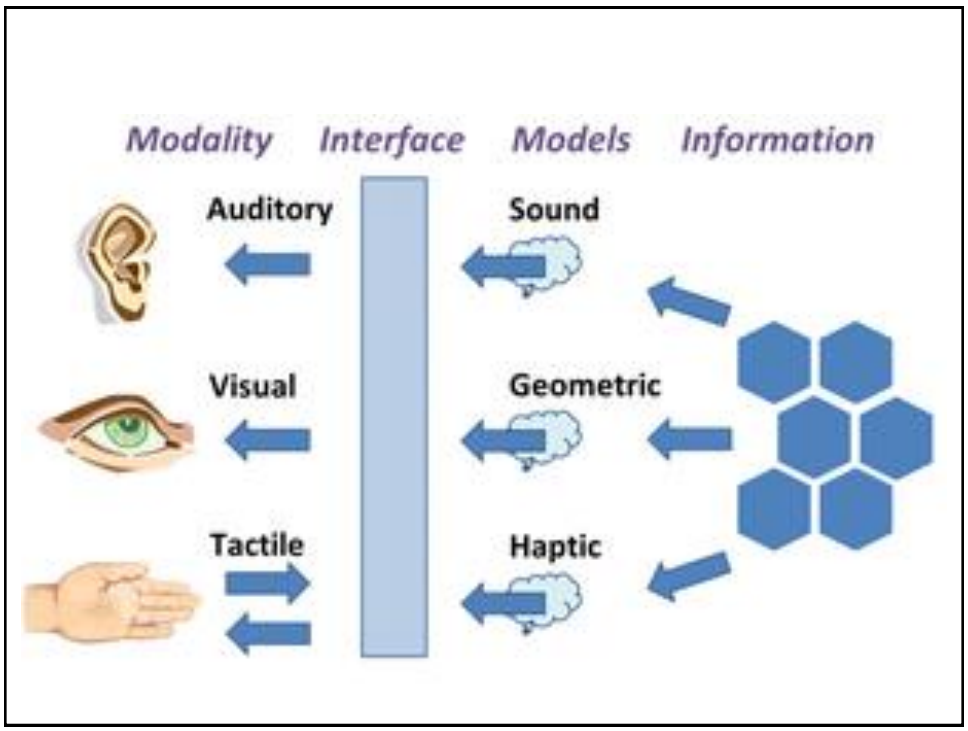
أمثلة لبعض النظم والتأثير الذي قد يسببه سوء التصميم

- **النظم ذات الاهمية في الحياة Life-critical systems**
- مثل نظم مراقبة الحركة الجوية والمفاعلات النووية و محطات الطاقة. التصميم غير الجيد لواجهات هذه الأنظمة يؤدي إلى:
  - تعريض سلامة مستخدميها و/أو عامة الجمهور للخطر.
  - التكاليف مرتفعة ومع ذلك فهي ليست ذات اعتمادية وفعالية عالية.
  - طول فترات التدريب.
- **أنظمة الاستخدامات الصناعية والتجارية.**
- مثل النظم المصرفية Banking ونظم التأمين ونظم إدارة المخزون والحجوزات والفواتير.
  - زيادة التكلفة .
  - الحاجة إلى التدريب.
  - زيادة نسبة معدلات الخطأ.

من هنا وجب على المصمم فهم هذا التفاعل بين الانسان والحاسوب والذي لا يتأتى إلا بفهم الانسان وفهم الحاسوب



الانســـان


Modality
Interface
Models
Information
Auditory
Sound
Visual
Geometric
Tactile
Haptic

الإنسان

1 . عملية إدخال المعلومات: يستلم الانسان المعلومات عن طريق:
النظر و اللمس والسمع.

2 . الذاكرة: ذاكرة حسية، ذاكرة قصيرة الأمد، ذاكرة طويلة الأمد.
فمثلا نظرا لقصر أمد ذاكرة الانسان يجب ان تستخدم أوامر بسيطة.

3 . تأثير العواطف والمشاعر على حالة الانسان المزاجية وقدراته.

4 . المستخدمون (عموم البشر) يتشاركون في عدة مزايا عامة، ولكن دائماً هناك تمايز:

- بين المجموعات: في الاحتياجات الخاصة، الثقافة واللغة، الجنس، السن (صغار، شباب، كبارالسن)، مستوى التعليم، وفي الاستخدام (جدد، خبراء، عارضون).
- بين الأفراد (رغبات شخصية).

الإدخال والإخراج : (للمعلومات والبيانات)

- تواصل الانسان مع محيطه يتم من خلال استقباله للمعلومات وارسالها عبر الحواس
  - البصر
  - السمع
  - اللمس
  - التذوق
  - الشم
- المحركات Effectors (اليدين والاصابع لتحريك الفأرة او للطباعة)

الاكثر استخداما كاساليب تفاعل مع الحواسيب

ادخال/استقبال المعلومات لدى البشر يتم في الاغلب عبر الحواس، فيما تنجز أغلب المخرجات/الاستجابة عبر الحركة.

الإدخال والإخراج : (للمعلومات والبيانات)

- **النظر**:

- الألوان: عند استخدام الألوان يجب مراعاة أن بعض الناس الذين يعانون مشكلة في تمييز الألوان (عمى الألوان):

1) عمى جزئي: (الأحمر والأخضر) – (الأصفر والأزرق).

2) عمى كلي: يرون كل شيء تقريباً رمادي، ورغم قلة عددهم ولكن يجب مراعاتهم.

الإدخال والإخراج : (للمعلومات والبيانات)

- ما علاقة هذا بالتصميم؟ المعلومات الهامة كيف نكتبها؟ بأي لون؟ الأحمر؟ وماذا أيضاً.

واجهات المستخدم يجب أن تكون واضحة وسهلة الاستخدام حتى من دون الألوان.

الإدخال والإخراج : (للمعلومات والبيانات)

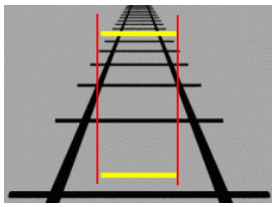
- **القراءة**: يمكن للبشر قراءة 200 كلمة في الدقيقة على الورق، و 180 كلمة في الدقيقة من على الشاشة. متوسط القراءة 250 - 300 كلمة في الدقيقة للبالغين.

- القراءة على الشاشة أبطء: السطور أطول، سطوع الشاشة، اعتياد الناس على الورق (مختلف بالنسبة للأجيال الجديدة).

- في اللغة الإنجليزية قراءة العبارات المكتوبة بالحروف الصغيرة أسهل من قراءة تلك المكتوبة بالحروف الكبيرة. لذلك تستخدم الأولى للنصوص والثانية للرموز مثل رقم الرحلات الدوية وأرقام التذاكر والصفوف وغيرها.

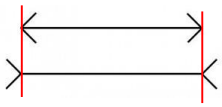
الإدخال والإخراج : (للمعلومات والبيانات)

- أحياناً المساحات لديك محدودة ولإعطاء المستخدم انطباعاً غير ذلك يمكنك استخدام بعض أنواع الخداع البصري (باستخدام الاشكال والرموز).
- **الخداع البصري: مثلاً** يمكن إظهار نفس المستقيم (بنفس الطول) وكأنه بأطوال مختلفة باستخدام الخداع البصري كالتالي:



the Ponzo illusion

نرى أن الخط العلوي (البعيد)، كما لو أنه أطول من الخط السفلي (القريب) رغم انهما في الحقيقة بنفس الطول.



the Muller-Lyer illusion

إن وهم Müller Lyer هو وهم بصري حيث يُنظر إلى خطين من نفس الطول على أن لهما طولين مختلفين، بسبب اختلاف نوع طرفي كل منهما. فأحدهما نهايتيه arrow-heads والآخر نهايتيه arrow-tails.

السمع

- يعطينا معلومات عن البيئة: مدى القرب أو البعد، الاتجاهات.
- الأذن البشرية تستطيع تمييز أي تغييرات في الموجات المنخفضة وليس المرتفعة.
- الأذن البشرية مهيئة على تهميش الضجيج، والمعلومات غير المهمة، وما يمكن أن نطلق عليه الازعاج في الخلفية:
  - مثلاً لو كنت في حفل فإنها ترشح وتلقط المعلومات المهمة أو ذات العلاقة كأن ينادي أحد اسمك تلتف مباشرةً حتى وإن لم تكن منتبه.

- **أنواع الأصوات**: كلام، وغير الكلام (موسيقى، أية أصوات لا تحتوي محادثة أو كلام).
- الكلام يمكن استخدامه في التفاعل مع المستخدم وايصال معلومات له.
- الأصوات التي ليس فيها كلام يمكن أن تستخدم للتنبيه:

-انتهاء مهمة ما: مثلاً تحمل ملف ما وللحفاظ على الوقت قد تشتغل على شيء آخر لحين انتهاء التحميل هنا من المفيد استخدام صوت يفيد بانتهاء التحميل.

- التأكيد (مثل حذف ملف)، - الحالة (الانتظار)

- الإبحار عبر الانترنت.

اللمس

- يعطي معلومات مهمة عن البيئة.
- حاسة مهمة وحيوية خاصةً لذوي الاحتياجات الخاصة، خاصةً الكفيفين.
- سيصبح أهم في أجهزة المستقبل.
- مهم جداً في التسوق الإلكتروني (هناك مساعي لتمكين المستخدم من لمس خامة المُنتج قبل شرائه مستقبلاً).

الحركة

- الوقت اللازم للاستجابة للمؤثر = وقت ردة الفعل + وقت الحركة.
- وهذا يتأثر بالعمر والصحة واللياقة، كما أن رد الفعل يختلف باختلاف المؤثر بصري أو سمعي أو حسي.
- زمن رد الفعل يؤثر على استجابة المستخدم غير المتمرس أكثر من المتمرس.

الذاكرة

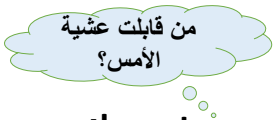
1) **الذاكرة الحسية sensory memory:** عند تفاعل الانسان مع بيئته عن طريق حواسه كالشعور بالبرد أو الحر، هو يستخدم ذاكرته الحسية وبسببها يستطيع الاستجابة لما حوله (التفاعل).
الذاكرة الحسية: دائماً متجددة تفقد محتواها سريعا بمجرد استقبال مثيرات جديدة لتحل محل المحتوى السابق.

هذا النوع الذي على المصمم التركيز عليه

2) الذاكرة قصيرة الأمد short-term memory:
وتسمى أيضا بالذاكرة الحال أو الذاكرة العملية، فمثلا لو شعر الانسان بالبرد و **ركز** وقرر اجراء فعل معين كأن يلبس معطف، هنا استخدم الذاكرة قصيرة الأمد.

- تشكل المرحلة الثانية في انتقال المعلومات من الذاكرة الحسية الى الذاكرة طويلة الأمد
- وتتميز بسرعة وسهولة استرجاع المعلومات منها لكن سعتها صغيرة على عكس الذاكرة طويلة الأمد. وتستخدم لتخزين المعلومات لمدة قصيرة، وتشبه بالـRAM في الحاسوب حيث يُسمح ما فيها بمجرد فصل التيار عنها.
- المعلومات المخزنة مؤقتا في الذاكرة الحسية يتم نقلها الى الذاكرة قصيرة الأمد عبر الانتباه attention وذلك لترشيحها والاحتفاظ فقط بما هو مهم، وأي معلومة نرغب في تخزينها في الذاكرة طويلة الأمد يتعين علينا تكرارها وترديدها حتى تُخزن.

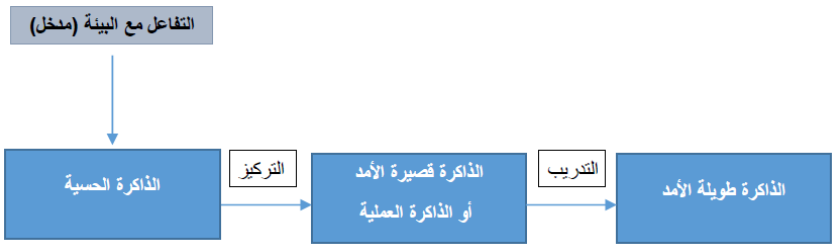
(كما تفعل عند دراستك واستعدادك لامتحان خاصة في المقررات الأدبية)



3) الذاكرة طويلة الأمد long-term memory:

سعتها كبيرة لكن بها بطء **وصعوبة في الاسترجاع** وهي تشبه بالـ Hard Disk في الحاسوب وتحفظ بها المعلومات بالتدريب والتكرار.

هذه الذاكرة التي يتم التركيز عليها عند تدريب الطيارين على نظام جديد لأنه سيستخدمه لفترة طويلة.



كمصممين دائما نركز على الذاكرة القصيرة الأمد (ذاكرة الحال) والتي سيتعامل بها المستخدم مع البرنامج أو الجهاز، لذلك علينا تقليل الأوامر أو المهام وإعطاء أوامر قصيرة وبعد انهاء أمر نعطي التالي، بالمقابل بالنسبة للطيارين ومستخدمي الأجهزة الطبية والأجهزة الحساسة فيجب التركيز على الذاكرة طويلة الأمد بإعطاء التدريب اللازم فهو سيستخدم نظامي لفترة طويلة.

بطاقة السحب الذاتي ATM:

في البداية لاحظ العاملون بالمصارف فقد الزبائن لبطاقاتهم بشكل متكرر حيث أن النظام كان كالتالي:

1. أدخل البطاقة.
2. ادخل كلمة المرور.
3. ادخل القيمة المراد سحبها (المبلغ).
4. **استلم النقود.**
5. اسحب البطاقة.

فكان أغلب الزبائن يستلم المبلغ ويذهب دون استلام البطاقة.

فتم تعديل النظام ليجبر الزبون على استلام بطاقته قبل استلام المبلغ والمغادرة وأصبح النظام يعمل كالتالي:

1. أدخل البطاقة.
2. ادخل كلمة المرور.
3. ادخل القيمة المراد سحبها.
4. **اسحب البطاقة.**
5. **استلم النقود.** لان الزبون قد ينسى استلام البطاقة ولكن لن ينسى استلام المبلغ.

تجربة :

انظر الى السلسلة 441132458920 وحاول تمييز وكتابة اكبر عدد من الارقام بالترتيب.

الان حاول مجدداً تمييز ما تستطيعه من السلسلة التالية:

44 113 245 8920

بالتأكيد ستستطيع تذكر عدد اكبر من الاجزاء لان البيانات تم تقسيمها الى **اجزاء** chunks.

تأمل كيف يمكنك حفظ رقم هاتف او تمييز رقم كوبون ملء رصيد الهاتف. اذاً تقسيم البيانات الى **اجزاء** يزيد من سعة الذاكرة قصيرة المدى. (ماعلاقة ذلك بتصميم التقارير؟)

إنتبه : كم عدد الخيارات الرئيسية والفرعية لقائمة الاوامر للنظام menus ؟ كذلك الحال عدد خيارات قوائم البيانات lists.

يجب على المصمم التركيز على استخدام ذاكرة الحال (قصيرة الأمد):

فلسهولة التذكر يجب تصنيف الأشياء في مجموعات مترابطة:

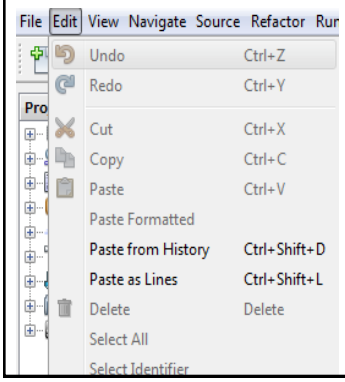
في 1956 : يقول العالم ميلر ان الانسان بإمكانه التركيز وتذكر

7 أشياء زائد /ناقص 2 (أي من 5 إلى 9 أشياء).

في 2002 قال كوين أن تركيز الناس قل ليُصبح التركيز

فقط 4 أشياء زائد /ناقص 2 (أي من 2 إلى 6 أشياء).

لاحظ في الصورة أدناه تم تصنيف الأوامر ووضع المترابط منها في قوائم، مع وجود إمكانية استخدام الاختصارات



- مراعاة أن ذاكرة الشخص الخبير تختلف عن ذاكرة الشخص العادي مثلاً: نسمح للخبير في مجال الحاسوب أن يستخدم الاختصارات المتعارف عليها لانجاز وظيفة ما، وفي نفس الوقت نترك للمستخدم العادي الوصول لنفس الوظيفة بطريقة سهلة كالقوائم المنسدلة.

الادوات المتاحة

تجميع العناصر في مجموعات

ترتيب العناصر

الديكور والزخارف ، انماط الحروف ، صناديق ،...الخ-

تنظيم ورصف العناصر

فراغات البيضاء بين العناصر

مفاتيح الضبط المادية

- تجميع العناصر

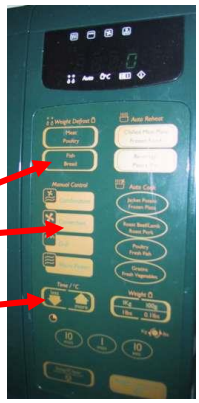
مفاتيح الضبط المادية

- تجميع العناصر
- ترتيب العناصر

1) نوع التسخين
2) درجة الحرارة
3) زمن الطبخ
4) تشغيل

مفاتيح الضبط المادية

- تجميع العناصر
- ترتيب العناصر
- زخرفة

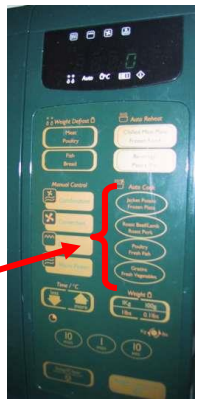


الوان مختلفة لوظائف مختلفة

خطوط حول الازرار
(temp up/down)

مفاتيح الضبط المادية

- تجميع العناصر
- ترتيب العناصر
- زخرفة
- المحاذاة



نصوص في منتصف الازرار
سهل تفحصها ؟

مفاتيح الضبط المادية

- تجميع العناصر
- ترتيب العناصر
- زخرفة
- المحاذاة
- مسافات الفرغات

الفجوات تساعد في تجميع العناصر

يجب مراعاة

المشاعر والحالة النفسية:

- أنواع الأخطاء: :
- زلل (slip): تعرف ما هو الشيء الصحيح لتعمله لكن بسبب تغير ما أو عدم تركيز ينتج الخطأ. الأنظمة يجب أن تصمم بحيث (تمنع الزلل أو تسهل التعافي من نتائجه السلبية).
- الخطأ (mistake): أن لا تعرف ما هو المطلوب بشكل صحيح، أي هناك مشكلة في التصميم وإصلاحها أصعب.
- يتأثر الإنسان بشكل كبير بالمشاعر. عندما يكون الإنسان في حالة إيجابية يستطيع حل المشكلات الصعبة بشكل أسهل. والعكس صحيح، حيث تصبح المهام السهلة تبدو أصعب وأعقد

الاختلافات الفردية

- اختلافات على المدى الطويل: الجنس والقدرات الجسدية والذهنية.
- اختلافات قصيرة المدى: تأثير التوتر والضغوط.
- تغييرات تحصل عبر الزمن: العمر.
- السؤال الذي يسأله المصمم لنفسه: هل هذا التصميم سيؤدي لاستبعاد شريحة أو أكثر من المستخدمين؟

الحاســـوب

الآن معظم انظمة الحوسبة تفاعلية:

- استجابة سريعة
- المستخدم هو المسيطر (اغلب الوقت)
- العمل أكثر من التفكير ...

كم عدد الحواسيب ...

في جيبك ؟

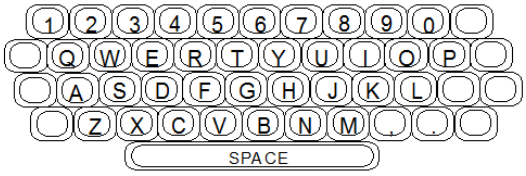
- PDA
- phone, camera
- smart card, card with magnetic strip?
- مفتاح سيارة الكتروني
- USB memory

في بيتك ؟

- PC
- TV, VCR, DVD, HiFi, satellite TV
- ميكروويف ، فرن ، آلة غسيل
- تكييف
- نظام أمن

أولاً: أجهزة الإدخال

- 1) لوحة المفاتيح: تنظيم قياسي QWERTY لكنه ليس الأفضل في الطباعة باللغة الإنجليزية
  - الاختلافات بين اللوحة المفاتيح الإنجليزية UK والأمريكية USA.
  - لوحات خاصة بذوي الاحتياجات الخاصة.
  - اللوحات الافتراضية.



الاختلافات بين لوحتي المفاتيح الإنجليزية UK والأمريكية

2) الكتابة بخط اليد:

- يتم ادخال النص الى الحاسب عن طريق الكتابة باليد باستخدام القلم الضوئي اوالكتابة على اللوحة الرقمية
  - تفاعل طبيعي

- **3) الإدخال بالصوت:**
- باستخدام اجهزة التعرف على النطق اغلبها ينجح عندما ....
  - مستخدم واحد - التدريب الأولي ويتعلم خصائص الجهاز
  - نظام المفردات محدودة
- بها مشاكل مع وجود...
  - تداخل ضجيج خارجي
  - عدم الدقة في النطق
  - عدد كبير من المفردات
  - متكلمين مختلفين

4) الفأرة:

- أداة تأشير يدوية
  - شائعة جداً
  - سهلة الاستخدام
- لديها خاصيتان:
  - حركة رباعية الاتجاهات
  - ازرار

عادة من 1-3 ازرار على السطح – زر الاختيار ، زرالتأشير على خيار او بدء الرسم .. الخ.

5) لوحة اللمس:

- لوحة اللمس Touchpad
- لوحة صغيرة حساسة للمس
- نقرات لتحريك مؤشر الفأرة
- تستخدم في الغالب في الحواسيب المحمولة

- **6) الإدخال بالنظر.**
- **7) الأسهم الأربعة.**
- **8) الواقع الافتراضي.**

ثانياً: الأصوات

- صوت beeps ، صفير، طنين او نقير
- تستخدم كمؤشرات للدلالة على الخطأ (التنبيه)
- للتأكيد على الحدث يتم بالضغط على زر keyclick

ثالثاً: اللمس والإحساس والشم: مهمة بشكل خاص

- في الالعاب ... اهتزاز ,رد فعل قوة
- في المحاكاة ... الاحساس بالأدوات
- تسمى معدات حسية

الملمس ,الرائحة ,الطعم

- التقنية الحالية محدودة جداً

الذاكرة memory :

1) ذاكرة قصيرة المدى –RAM: ذاكرة الوصول العشوائي(RAM)

2) ذاكرة طويلة المدى - disks :

- الاقراص الممغنطة
- الاقراص الضوئية
- تستخدم الليزر للقراءة واحياناً الكتابة
- اكثر متانة من الوسائط المغنطيسية
- CD-ROM و DVD

3) الذاكرة الافتراضية

المشكلة : تشغيل العديد من البرامج + كل برنامج ذو حجم كبير وليس هناك سعة كافية فيRAM

- **الحل – الذاكرة الافتراضية:** أي تخزين بعض البرامج مؤقتاً على القرص الصلب، يجعل RAM تبدو أكبر