



التفاعل بين الإنسان والحاسوب: ITSE413

Lec2:

خصائص الإدراك لدى الإنسان

Presented by Mai Elbaabaa

تمهيد

- الإنسان هو الكائن الوحيد الذي تطور نمط حياته عبر العصور، وهو في تطوير مستمر لوسائل عيشه وطرق تعامله مع المخلوقات بما فيها الانظمة المختلفة.
- لكن الانسان كائن تحكمه غرائز شخصية ونوازع وثقافة مجتمعية تشكل عاملا اساسيا في تقبله للتعامل مع البشر الاخرين وكذلك الآلة او النظم المحوسبة. ولهذا لا بد من فهم سلوك الانسان ومزاجه الذي يتأثر بالعديد من النواحي النفسية والجسمانية، وصولا لتواصل اكثر فاعلية بين الانسان والآلة عموما.
- للنجاح في تصميم اجهزة وأنظمة محوسبة صالحة للاستخدام البشري، لا بد من استيعاب المتطلبات النفسية والجسمانية لمستخدمي هذه النظم والمعدات. ففي أي عملية تواصل بين كائنين مختلفين لا يمكن لطرف أن يفرض طريقته في التعامل مع الآخر. بمعنى آخر فإن للبشر متطلبات لا تتوفر في الآلات مثل التعب والارهاق والقصور في الادراك نتيجة للعاهات الدائمة أو المؤقتة.

- للحواس دور كبير فى إدخال المعلومات للذاكرة البشرية، و التى لها خصائص معينة تساهم فى إنجاز عملية البحث واسترجاع (تذكر) المعلومات المكتسبة أو إتخاذ القرارات بناءاً عليها. و عكس ما عليه الحال بالنسبة للحواسيب فالبشر يتأثرون بالنواحي النفسية و الاجتماعية و الدينية اثناء عملية التعلم والتذكر.
- لاجل النجاح فى تصميم وبناء نظم وأجهزة عملية وصديقة للبشر لابد من ادراك:
 - كيف يفهم الانسان؟
 - كيف واين تخزن المعلومات بذاكرة الانسان؟
 - كيف يتذكر؟
 - مالذى يغيظه ويشعره بالنفور؟
 - مالذى يشعره بالارتياح؟
 - مالذى يخدع حواس البشر فيجعلهم يخطون الفهم والتصرف؟

3

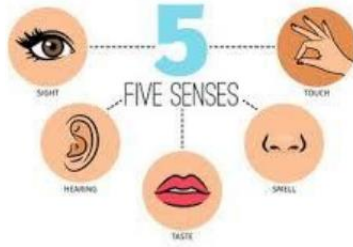
الحواس البشرية

- بالقياس الى الحواس البشرية يمكن حصر حواس الحاسوب فى قدرته على استيعاب ما يتم تخزينه معلومات يتم ادخالها عبر اجهزة الادخال المختلفة كلوحة المفاتيح أو الماسحات الضوئية أو لاقط الصوت. بالإضافة الى ما يمكن ان ينتجه من مخرجات مكتوبة او سمعية أو مرئية تنتجها اجهزة الاخراج كالشاشة و مكبرات الصوت. وأخيرا المعدات التى يمكنها انجاز عملية الحركة كما هو الحال فى الانسان الآلي.
- فيما يتعلق بالاحتفاظ او استرجاع المعلومات المخزنة فهي وظيفة اجهزة الذاكرة بأنواعها.

4

الحواس البشرية (تابع)

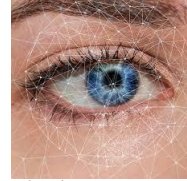
من المعلوم أن الحواس البشرية مرتبطة بأعضاء معينة في جسم الانسان. ويتواصل الانسان مع محيطه من خلال استقباله للمعلومات وارسالها للاخرين عبر هذه الحواس، والممثلة في حواس:



- البصر
- السمع
- اللمس والحركة
- التذوق
- الشم
- المحركات Effectors

5

الادراك عبر الرؤية البصرية



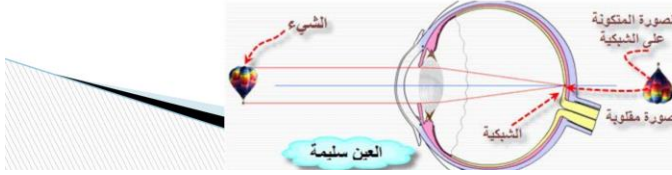
- ◻ تمثل الرؤية المصدر الاساسي لاستقبال المعلومات لدى البشر، وهي تعتبر مصدراً رئيسياً في تأمين عملية التواصل و إدراك الأشياء.
- ◻ من المعلوم ان فقدان البصر قد يعطل استخدام بعض الحواس الاخرى. لذلك فان فهم خصائص الرؤية وآلية الادراك البصري تسمح بمعرفة مايمكن وما لايمكن للانسان تعلمه او ادراكه بصرياً وهو ماينعكس على طرق تصميم نظم الحواسيب.
- ◻ قدرات البصر لدى الانسان محدودة وتتأثر بنواحي عديدة قد تعطل الادراك البصري للأشياء أو تعيقه بحيث يتم رؤية الأشياء بصورة خاطئة.
- ◻ تتم آلية الادراك البصري عند الانسان بمرحلتين هما:
 - مرحلة استقبال المثيرات stimulus من المنظر الخارجى
 - مرحلة التعرف و ادراك الأشياء المنظورة (تفسير المثيرات البصرية)

6

آلية الإدراك البصري

1- مرحلة استقبال المثيرات :

- تتمثل في إستقبال العين لأشعة الضوء المنعكسة من المشاهد المرئية، حيث ترتسم المشاهد على الشبكية retina (قاع العين) بصورة مقلوبة، ثم يتم تحويلها لاحقاً إلى نبضات كهربائية تُرسل إلى الدماغ لإدراكها.
- تعتبر الشبكية عضو حساس للضوء وهي شبكة كثيفة جداً لشعيرات من الأعصاب من خلايا مستقبلات الضوء تدعى الخلايا العصبية Rods و الخلايا المخروطية cones.
- تعتبر الخلايا العصبية Rods ذات حساسية شديدة للضوء، وهي تختص بتمييز اللونين الأبيض والأسود فقط، وتمكن البشر من تمييز الأشياء حتى في حالات الضوء الخافت جداً.
 - لكنها تتعرض لظاهرة التشبع بالضوء وهو ما يفسر الشعور بالعمى الموقت إثر الانتقال من وسط معتم إلى وسط شديد الإضاءة.
- الخلايا المخروطية Cones تعتبر ذات حساسية أقل للضوء ولها القدرة على تمييز الألوان (بالإضافة إلى اللونين الأبيض والأسود). وهي تنقسم إلى ثلاثة اصناف كل منها يعتبر حساساً لمدى معين من موجات الضوء wavelength وهو ما يمكن العين من تمييز الألوان فلكل لون طول موجى معين.



7

آلية الإدراك البصري

2- مرحلة إدراك الأشياء المنظورة

- تمثل في تفسير وإدراك ماتم مشاهدته، فالمعلومات (الأشعة) التي استقبلتها العين بحاجة إلى معالجة وتفسير من أجل تمييز المشاهد المختلفة. فبعد أن قامت العين بتحويل المشهد إلى نبضات أرسلت إلى الدماغ، يقوم الدماغ بتفسير بإدراك المشهد وتمييزه.
 - بالقياس فهي تمثل عمل نظام تشغيل الحاسوب بينما تمثل أعضاء العين معدات hardware الروية.
- المكونات الفسيولوجية للعين لها محدودية في تفسير المثيرات البصرية وتفسير ماتراه العين، لذلك فنظام الإدراك قابل للخطأ وهذا ما يفسر الخطأ في تمييز بعض المشاهد وتوقع أشياء أخرى.
- قد تعاني عملية الإدراك البصرى من قصور في تمييز المشاهد أحيانا وذلك نتيجة لعوامل مختلفة حجم الأشياء المراد تمييزها أو بعد المسافة و الألوان الداخلة في تمثيل عناصر المشهد. و رغم ذلك قد ينجح الإدراك البصرى للعين في تفسير وإدراك مشاهد غير كاملة المعالم.

8

الادراك البصري و عامل بروز المرئيات

□ عند الحديث عن التواصل مع المرئيات فإن ظاهرة بروز الاشياء *visual salience* تشكل عاملا مساعدا في تحقيق ادراكها أو إدراك البعض دون الاخر. فبروز نواحي او عناصر من مشهد بصورة يجعلها اكثر جذبا للانتباه مقارنة بغيرها من عناصر المشهد (ثابت او متحرك).

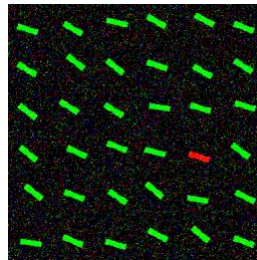
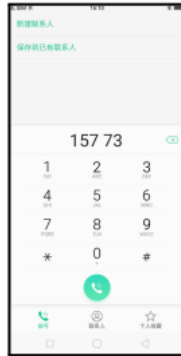
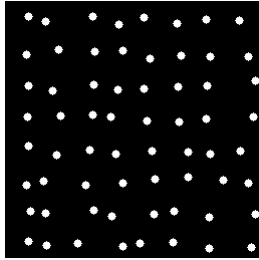
□ المثال التالي يوضح هذه الظاهرة البشرية، لاحظ هنا ان الشكل الهندسي الغامق يشكل ابراز مرئي يشد الانتباه اكثر من غيره من الاشكال الهندسية غير الغامقة التي تشكل جزء من عناصر المشهد. ففرادة العنصر تشكل عامل جذب للانتباه المستخدم اكثر من غيره من انماط المشهد. والابراز يتخذ العديد من الاشكال مثل فرادة اللون أو الحركة، بمعنى وجود عنصر مشهد هو المتحرك ~~الوحيد~~ من عناصر مشهد ساكنة.



□ تستغل هذه الخاصية في الادراك البشري عند تصميم نظم التواصل التي يتخللها لجذب انتباه المستخدم لاشياء معينة دون غيرها.

9

“ the distinct subjective perceptual quality which makes some items in the world stand out from their neighbors and immediately grab our attention.”



ملامح القصور فى الادراك البصري للعين البشرية

- للادراك البصري لدى البشر خصائص طبيعية معينة يجب أخذها فى الاعتبار عند تصميم نظم التواصل.
- اتبنت التجارب أن العين البشرية لها خصائص فسيولوجية معينة مثل ظاهرة تمييز منتصف مجال الرؤية.
- ركز بصرك على الدائرة السوداء بالمنتصف ثم حاول تمييز الحروف الظاهرة.
- لاحظ أنك ستميز جميع الاحرف على شمال الدائرة السوداء بينما ستشعر بغيبش رؤية الاحرف على اليمين وصعوبة تمييزها. تفسير ذلك هو أن الخلايا المخروطية CONES ذات تركيز اكثر على منتصف مجال الرؤية.
- هذا التفاوت فى تمييز الاشياء يضع حدود ما يمكن ان تقرأه دون تحريك العينين. فالمستخدم الذى يركز بصره على منتصف الشاشة لا يمكنه بسهولة الانتباه إلى عبارة (تحذيرية) تظهر اسفل الشاشة. و هذا يعتبر احد قصور ادراك المشاهد الساكنة خارج مركز مجال الرؤية.



10

- من ظواهر الرؤية البشرية التي ينبغي الانتباه لها هي مسألة الحساسية الشديدة لخلايا العصوية RODS لتمييز التغيرات التي تطرأ على المناطق الحدودية لمجال الرؤية. إذا يمكنها وبسهولة تمييز الاشياء المتحركة على حدود المشهد.
- يمكن الاستفادة من ذلك عند عرض أي عبارة تنبيهية أسفل الشاشة بحيث جعلها إما متحركة أو وميضية flashing.
- يجب عدم اللجوء للعبارات المتحركة او الوميضية إلا عند الضرورة، لأن الاشياء المتحركة قد تساهم فى تشتيت وربما تؤثر المستخدم حتى لو لم يركز عليها.

11

عوامل مؤثرة في الادراك البصري لدى البشر

□ يتأثر الادراك البصري للانسان بالعديد من الظواهر الفسيولوجية للعين، بعضها يمكن تفسيره والعض الآخر يتم التعامل معه كظاهرة بشرية يجب اخدها في الاعتبار عند تصميم المرئيات ضمن نظم التواصل كتصميم المواقع الالكترونية مثلاً.

□ تاثر الادراك بالمألوف

□ إثناء عملية الرؤية لدى البشر قد تصعب رؤية وتمييز بعض المشاهد، وحينها يقوم العقل البشري بالاستعانة بالعناصر المألوفة ضمن المشهد المرئي، وقد يساعد ذلك في إدراك ما استصعب تمييزه او رؤيته بادئ الامر. فمثلاً لو اعطي شخصاً الرمز التالي لتمييزه

B

12

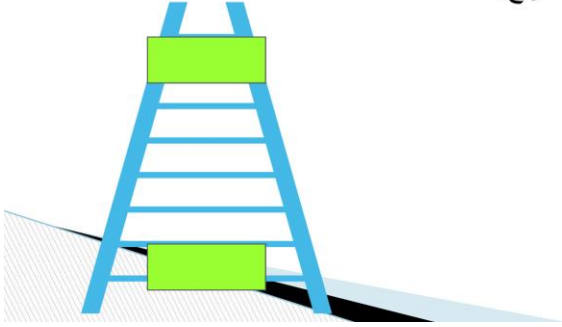
ABC

13

تأثر الادراك بالخداع البصرى

ظاهرة خداع بونزو Ponzio

- تقول الظاهرة ان العقل البشرى يفسر الاشياء متأثراً بالخلفية، ونتيجة لذلك يحدث ان يخطئ البشر فى إدراك الشكل الحقيقي لما يتم رؤيته من بعض المشاهد .
- اكتشف هذه الظاهرة العالم بونزو Ponzio، و اثبت ذلك عن طريق وضع جسمان متساويان فى موضعين مختلفين بين خطان منحرفان كخطوط سكة الحديد، الجسمان المتساويان سيبدوان مختلفان فى الحجم. فالجسم الاعلى سيبدو أكبر حجماً من الجسم اسفل السلم المنفرج.

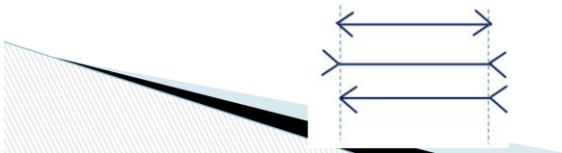


14

تأثر الادراك بالخداع البصرى

ظاهرة خداع مولر Muller

- ظاهرة خداع بصرى أخرى اكتشفها العالم Muller Lyer الذى سميت باسمه.
- تمثل احد الخدع الهندسية التى تؤثر فى ادراك البشر لبعض المشاهد، حيث يبدو للمشاهد انه هناك فرق واضح فى طول مجموعة من الخطوط المذيلة بأسهم إلا أنه فى الواقع جميع تلك الخطوط متساوية الطول.
- هذه الظاهرة تمثل احد الخدع البصرية التى تغالط ادراك البشر للاشياء ونتيجة لذلك قد يقوم الانسان باتخاذ قرارات غير صحيحة اعتماداً على هذه القراءة الخاطئة فى ادراك الاشياء



15

ظاهرة الخداع البصري



تشبع المستقبلات البصرية في الشبكية داخل العين نتيجة التركيز في النقطة الصغيرة تؤدي إلى optical illusion أو تهيأت بصرية

ركز على النقطة البيضاء على أنف الفتاة لمدة ٢٠ ثانية ثم انظر إلى المربع الأبيض على اليمين وسوف ترى الصورة الأصلية بألوانها.

16

الادراك عبر القراءة كوسيلة تفاعل

- القراءة هي أحد مكونات عملية التواصل حيث قد يلجأ المستخدم لقراءة أي معلومات معروضة للتعلم أو لتلقي أي تعليمات يملئها طرف التواصل الآخر سواء كان بشراً أو آلة.
- يلعب الإدراك البصري دوراً كبيراً في تأمين عملية القراءة.
- القراءة لا تشمل فقط تمييز وإدراك الأشكال المرئية بل إن لها تحدياتها التي تتجاوز تمييز أشكال الحروف. وهذه المسألة لها تأثير كبير في تصميم نظم التواصل كواجهات النظم والمواقع الإلكترونية.
- تمر عملية الإدراك بواسطة القراءة بمراحل ثلاث هي:
 - تمييز أشكال المقروءات visual pattern of words
 - ترجمة وفهم معاني الكلمات اعتماداً على المعرفة المسبقة للقارئ بالدلالات اللغوية
 - التحليل الصرفي syntactic والدلالي semantic على مستوى فهم الجمل وال فقرات الكاملة

17

مراحل عملية الادراك بواسطة القراءة

الادراك البصري (تمييز اشكال المقروءات) visual pattern of words

- تتم من خلال قيام العين بحركة تموجية تدعى **حركة العين saccades** وهي بمثابة المسح المرئي لمشهد الكتابة، ويلى ذلك تتم مايسمى عملية **عملية التثبيت fixation** وهي تمثل مرحلة تمييز عناصر المشهد (حروف، ارقام، رموز، غيره).

ترجمة وفهم معانى الكلمات

- ترجمة وفهم معانى الرموز او الكلمات المرئية إعتماذا على المعرفة المسبقة للقارئ بالدلالات اللغوية لهذه الاحرف والرموز او حتى الشخصوص.

التحليل الصرفى syntactic والدلالى semantic

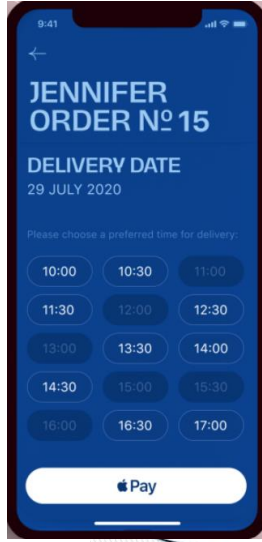
- لاحظ أنه على صعيد فهم اللغة المكتوبة فإنه لا يكفي تمييز المصطلحات بصورة مفردة، لذلك هناك حاجة للاستعانة بالتحليل الصرفى syntactic والدلالى semantic وصولا لفهم الجمل أو الفقرات الكاملة التي تم مشاهدتها.

18

تأثيرات بيئة القراءة

- القراءة تتأثر بالعديد من النواحي ضمن بيئة مايراد قراءته.
- يُعد **التباين** أحد هذه العوامل، فهو يمثل معدل الاختلاف بين حدة الحروف المقروءة والخلفية التي تعكسها.
- لتمييز التباين فى المشهد المرئي(جمل،رموز، اشكال) ، يجب ان يكون هناك فارق كبير بين حجم الاشعة المنعكسة من الجسم المنظور و الاشعة المنعكسة من خلفية المشهد.
- هناك نوعان من التباين احدهما سلبي وآخر ايجابي. يبرز التباين السلبي negative contrast عندما تكون الاحرف المكتوبة غامقة اللون على خلفية باهتة. لذلك فالتباين السلبي يوفر إضاءة luminance عالية ومن تم يساهم فى زيادة حدة بصر acuity مما يزيد من وضوح النص مقارنة بالتباين الموجب.

19



عوامل أخرى تؤثر في نجاح عملية تمييز المقرّوات

- عامل السن (معدل القراءة لدى الكبار ابطأ منه عند الشباب حيث يستطيع الكبار قراءة 250 كلمة في الدقيقة)
- حجم الحروف ونوعها (الاحرف اللاتينية الكبيرة تساهم في قراءة وفهم ادق واسرع للكلمات مقارنة بالكتابة بالحروف الصغيرة)
- وسيط القراءة. (اتبيث التجارب أن القراءة من شاشة الحاسوب أبطأ من القراءة من الكتاب)

الإدراك السمعي hearing

- تعد خاصية السمع أحد قنوات الإدراك لدى البشر.
- الانسان يمكنه تمييز بعض الاشياء والتعرف عليها لمجرد سماعه لاصوات صادرة عنها أو لحديث يدور حولها.
- رغم أن حاسة السمع تعتبر حاسة ثانوية من حيث الاهمية مقارنة بالرؤية، إلا أن السمع يعد أحد من اهم قنوات التعلم خاصة الذين فقدوا التمتع بحواس أخرى كالبصر مثلاً.
- الشخص السليم يمكنه غلق عينيه والاستماع الى الاصوات من حوله وتميز بعضها بكل سهولة. بل ويمكنه التصرف احيانا فقط بناءً على معلومات سمعية. عند سماع جهاز التحذير من الحريق والتصرف وفقاً لذلك. فالاشخاص يدركون الخطر دون يروا مظاهره بل لمجرد سماع ملامح الخطر.

22

آلية الإدراك السمعي

آلية التمييز السمعي

- يتم ادراك السمعيات عبر استقبال الاذن للاهتزازات والموجات الصوتية الصادرة حولها. ثم تحيل الاذن الموجات الصوتية الى الدماغ عبر اعصاب السمع من خلال الاعضاء الداخلية للاذن، كالاذن الداخلية والوسطى والخارجية.
- يتميز النظام السمعي للبشر بأن له القدرة على ترشيح الاصوات في البيئات الصاخبة من خلال تجاهل الضوضاء والتركيز على اصوات معينة ذات الاهمية للسمع.
- يمكن للمرء تمييز صوت شخص لآخر يناديه بإسمه في حفلة صاخبة مقارنة بقدرته على تمييز اصوات اخرى ضمن نفس الحفلة.

□

23

- على صعيد الاستعانة بخاصية السمع فى تصميم نظم التواصل، عادة لا يتم الاعتماد كثيرا على السمع عند تصميم هذه النظم، فيما عدا بعض التطبيقات خاصة التى تتعامل مع الكلام المنطوق مثل الاملاء الآلي مثلا. كذلك نظم الوسائط المتعددة multimedia التى تتضمن استخدام الموسيقى والتعليق والمؤثرات الصوتية كنظم التعليم الإلكتروني وخاصة الموجهة للأطفال.
- على صعيد الاخراج تتم الاستعانة ايضا بالمؤثرات الصوتية من اجل تبليغ أي رسائل تحذيرية أو تنبيهات لمستخدمي نظم التواصل. أما المختلفة.

24

الادراك عبر اللمس touch

- فى الحياة العادية تشكل حاسة اللمس احد وسائل الادراك المهمة لدى البشر.
- لو قام شخصا ما بتعطيل استخدامه لجميع حواسه مؤقتا عدا اللمس، يظل بإمكانه تمييز وإدراك الكثير من الامور عبر اللمس فقط.
 - فمثلا، حين يلمس المرء جسما ساخنا أو ذو حواف مذبذبة فهذا يُعد تحذير بتجنب الاقتراب منه (اللمس يعد وسيلة تعلم ناجعة عند الاطفال، فهم يلجأون لللمس الاشياء والتعلم من خلال الممارسة حول مايجب لمسه ومايجب تجنب لمسه).
- رغم ان اللمس حاسة ثانوية للادراك البشرى إلا أنها قد تمثل الوسيلة الاهم لبعض الاشخاص اللذين يعانون قصور فى الحواس الاخرى. (لوحات مفاتيح بريل للمكفوفين)



25

استغلال الادراك عبر اللمس touch في تصميم النظم التفاعلية

- قديما لم تشهد حاسة اللمس استخدام مكثف في تصميم هذه النظم، فيما عدا بعض الایماءات التي توفرها لوحات المفاتيح أو الفأرة ليتم التعامل معها بواسطة المكفوفين وغيره.
- استخدام سطح اللمس touchpad شكل اضافة كبيرة للتعامل مع النظم التفاعلية.
- اللمس يزود الانسان بتغذية استرجاعية feedback لها وقع ايجابي لادراك تحقق الفعل.



26

Any Questions

