سلسلة المعلوماتية بالعربية

المادة الأولى: تصميم نُظم المعلومات الرقمية

هذه المادة ستُنشر ابتداءً في مكتبة المواد المترجمة في منصة دار المترجم، وهي متاحة للاستخدام والنشر خارجها دون قيود.

www.darmotarjim.com

إعداد وتقديم: عبدالناصر البصري
تويتر: @abdennacerelb
فيسبوك: @abdennacerelbasri

مقدمة

هذا الكُتيب هو جزء من سلسلة ترجمات لعصارة مواد دراسية جامعية، حيث قمت بتدوين خلاصات وترجمة بعض المواد التعليمية وبحث في مختلف المواد المرتبطة بالمعلوماتية لأجل تنظيمها وتقديمها في مادة واحدة متكاملة كفيلة بأن تضع المتعلم على الطريق الصحيح ليمتلك الحد الأدنى الذي يمكنه من أن يصبح مطور برمجيات ملم بمجالات تقنية وعلمية عديدة تُفيده في مسيرته العلمية والمهنية على حد السواء.

كما أنني أضفت لها خلاصات لبعض المواد التي درستها خلال هذه السنة وبعض المواد الاخرى المتنوعة.

التركيز هنا سيكون على الاختصار والإيجاز بدل الاستفاضة والتفصيل، لذلك، قد لا يكون هذا العمل ذا فائدة كبيرة لمن أراد التبحر في موضوعه، ولكنه مفيد لمن يريد أن يشرع في المجال وبدأ للتو في خوض غماره.

المادة الأولى: تصميم نظام معلومات رقمي

في هذه المادة سنتعرف على ما يلي

- مقدمة في المبادئ الأساسية لنظم المعلومات
  - ضبط المصطلحات وأساسيات نظام المعلومات الرقمي
  - التعرف على لغة النمذجة الموحدة
- تنفيذ وتصميم نظم المعلومات
- تحليل ودراسة نظم المعلومات لمؤسسات المستشفيات
- تعلم كيفية تصميم تطبيق معلوماتي داخل مؤسسة فعلية ويلبي بشكل فعال احتياجات المستخدمين (مثال: مستشفى)
  - من خلال تخطيط معالمه الرئيسية مسبقًا
  - التحقق من أنه يفعل ما هو مقصود
  - العمل على جعل التصميم يتصف بصفات معينة:
    - قابلية للتطوير
    - آمن
    - مُوثق

نظام المعلومات

نظام المعلومات هو مجموعة الخطوات والإجراءات المتبعة لمعالجة البيانات بهدف توفير وتوليد وجمع وتنظيم وتخزين واسترجاع المعلومات في مؤسسة ما، ويتكون هذا النظام عموما من أشخاص وسجلات البيانات وعمليات يدوية وغير يدوية تُمكن مجتمعة من تحقيق الأهداف الكبرى للمؤسسة.
بكل حال فإن مفهوم نظام المعلومات يتكون من كلمتي نظام ومعلومات، أما النظام فهو مفهوم عام يُقصد به مجموعة عناصر تشكل كلا واحدا يسير بنسق معين عبر قوانين محدد، أما المعلومة فهي في هذا السياق يُقصد بها أنها مورد تنظيمي يربط جميع عناصر البيئات الداخلية والخارجية للشركة أو المؤسسة.
قد تُصادفك في هذا الدرس كلمة "بيانات" تبدو قريبة مع مصطلح "معلومات" لكن معناها في الحقيقة مختلف من حيث كون المعلومات هي تلك البيانات التي تمت معالجتها في حين أن البيانات هي المواد الخام التي نستخلص منها المعلومات.
ومن أنظمة المعلومات المتنوعة نجد نُظم:

- إدارة قواعد البيانات
- المعلومات الإدارية
- دعم اتخاذ القرار
- المعلومات الجغرافية
- الإتصال والتواصل الإجتماعي

إن من أهم فوائد المعلومات هو التأثير في صنع القرار و باستخدام نظم معلومات قوية تدعم تبادل المعلومات داخل المؤسسة وبين أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين يمكن لهذا أن يساعد في التأثير على السوق وتعزيز القدرة على المنافسة.
ومن تحديات تبادل المعلومات التي تساعدنا هذه الأنظمة على تجاوزها نجد:

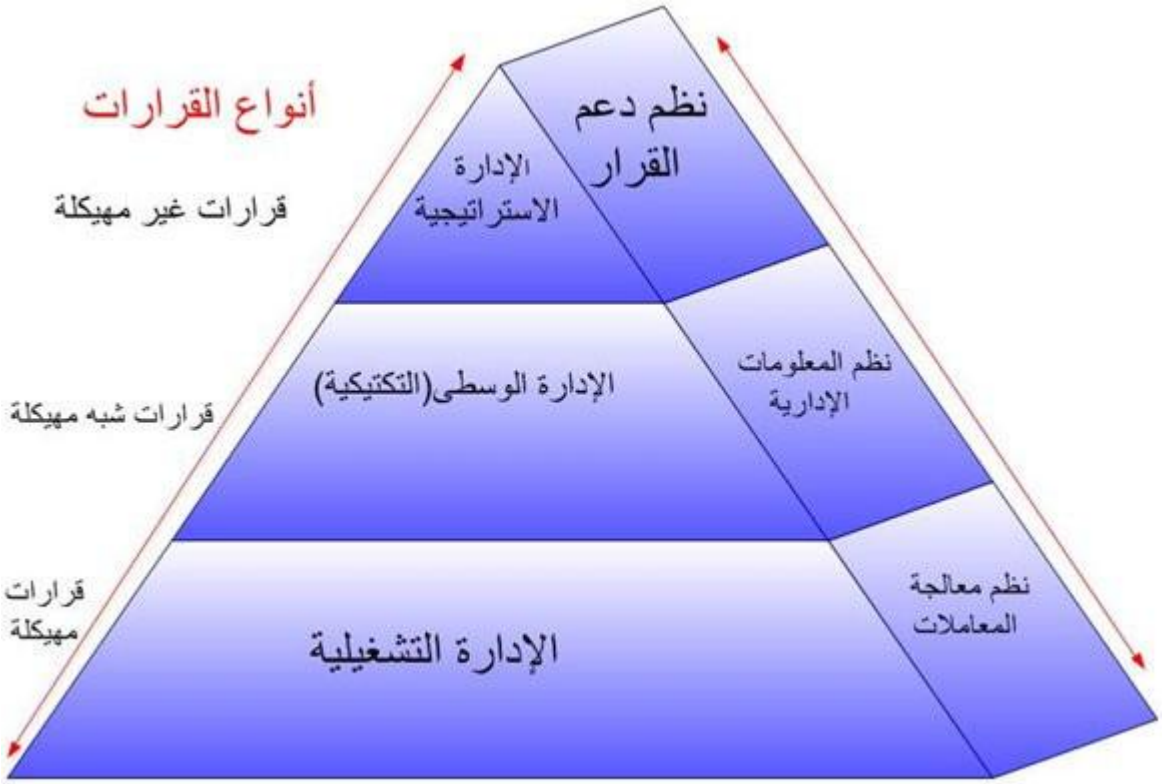
- ازدياد المنافسة
- ضرورة تنوع المنتجات
- ضرورة الرفع من جودة المنتجات والخدمات
- حتمية الرفع من سرعة الإستجابة
- الانفتاح على السوق

للشروع في تصميم أي نظام معلومات يجب علينا أن نطرح عدة أسئلة ثم نجد لها إجابات دقيقة، من أهمها ما هي الأدوات التي يجب إعطاؤها لصانع القرار لفهم هذه الأنظمة وحجمها والتحكم فيها وإدارتها؟
حيث أنه لا قيمة لأي نظام معلومات ما لم يكن استخدامه فاعلا وقابلا للإستخدام من الفرق والمصالح القيادية في المؤسسة.

الرؤية الموحدة لنظام المعلومات

يمكننا تلخيص نظام المعلومات في ثلاث نُظم وهي موضحة في الشكل التالي مرفقة بالمستويات الإدارية المرتبطة بها وانواع القرارات المصاحبة لكل منها:

ومنه يمكننا القول أن نظام المعلومات يمكن من عمليات متنوعة تتوزع بين إدارة، علاج، نقل وبث أو توزيع للمعلومة داخل المؤسسة ضمن بنية تحتية مشتركة وموحدة من حيث الدعم الفني وأدوات الاتصال التكنولوجي وبرامج معالجة البيانات وأدوات النسخ الاحتياطي.



البنية التحتية لنظم المعلومات

- شبكة الاتصال

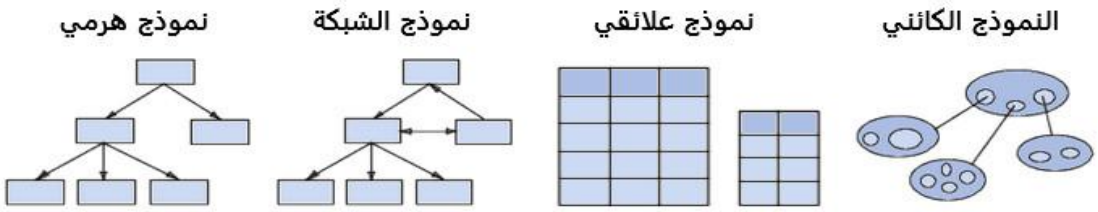
لإتاحة البنية التحتية فإن تقنيات الاتصال بين المكونات المختلفة ضرورية، ومنها:

- إتصال عبر عنوان المعرف الرقمي (عنوان نظام الإنترنت التفاعلي) بين مختلف المكونات (الشبكة و وايفاي و خط المشترك الرقمي غير المتناظر وما إلى ذلك)
- الإعدادات المناسبة لضمان توجيه حركة البيانات.

- قواعد البيانات

قواعد البيانات هي كيانات يمكن فيها تخزين البيانات بطريقة منظمة وبأقل قدر ممكن من التكرار.

- تتم إدارة قاعدة البيانات من خلال نظام يتميز بما يلي:
  - يتيح سهولة الوصول إلى البيانات
  - يسمح بالوصول إلى المعلومات لعدة مستخدمين
  - يعالج البيانات الموجودة في قاعدة البيانات
- هناك عدة نماذج من نظم إدارة قواعد البيانات، وهي متمايزة حسب تمثيل البيانات التي تحتوي عليها، كما في الشكل التالي:



- خدمات البنية التحتية

في ما يلي شكل يوضح مختلف الخدمات المتعلقة بالبنية التحتية الخاصة بنظم بالمعلومات الرقمية والحلول المعلوماتية الأبرز المرتبطة بها:

بنية نظام المعلومات

إن نظام المعلومات هو تطبيق يشمل كل تدفق للمعلومات المتبادلة يبدأ من تشغيل مصلحة معينة في المؤسسة إلى أعلى مستوى في النظام مما يجعل من الممكن تغذية لوحات القيادة.
ومن المصالح التي يُمكن نظام المعلومات من إدارتها:

- المحاسبة وإدارة المخزون
- التشغيل الآلي للمكاتب
- المبيعات والتسويق
- متابعة العملاء أو الزبناء
- إدارة خدمة الموظفين
- اترك الإدارة

مراحل إنشاء نظام معلومات

- تحليل
  - معرفة المتاح حاليا ثم دراسة احتياجات مستخدمي المؤسسة.
- تصميم
  - المُعدات والنظام وكذا البرمجيات.
- إنجاز
  - ترجمة الخوارزميات إلى لغة برمجية مختارة.
- اختبار البرمجيات
  - التحقق والتأكد من صحة عمل برمجيات النظام.
  - اختبارات عدم الانحدار.
- تشغيل
  - استخدم البرنامج بعد تثبيته واختباره في بيئة حقيقية.
- صيانة
  - تصحيح الأخطاء والتأكد من سلامة البرمجيات.
  - إضافات الميزات الجديدة.

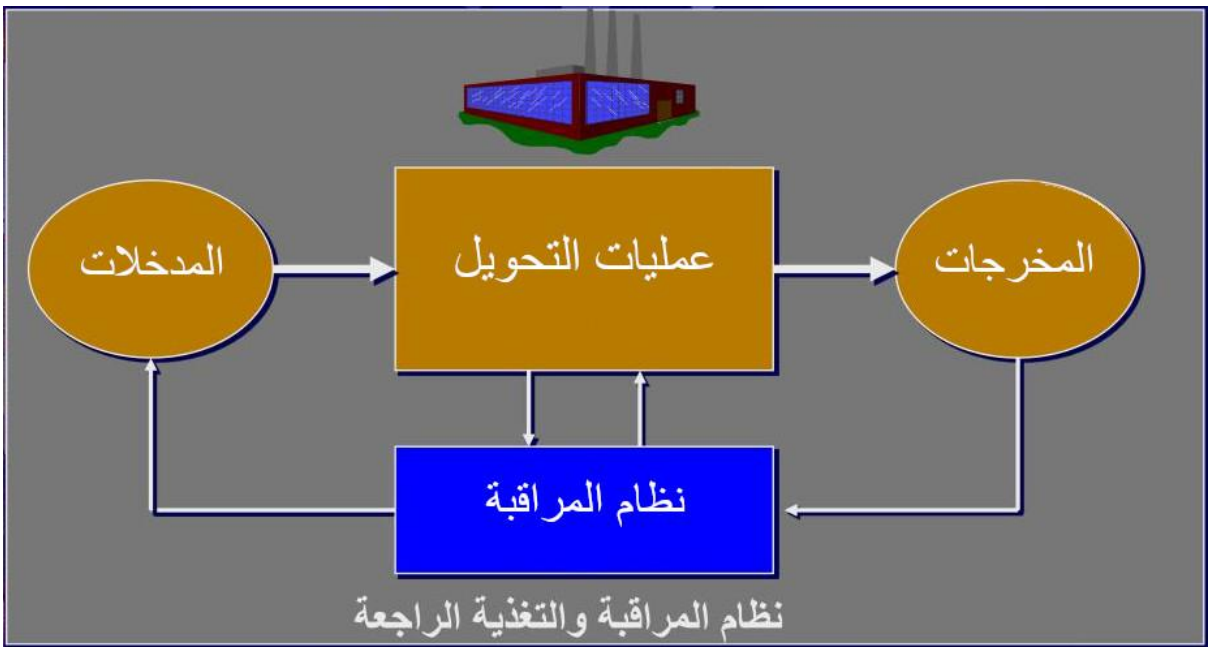
مفاهيم متعلقة بنظام المعلومات

إلى حدود هذه الصفحة من المفروض أننا نمتلك فكرة عامة وواضحة عن نظام المعلومات، وللتاكد من ذلك نختبر أنفسنا بالإجابة عن هذه الأسئلة:

- ما هو الهدف من نظام المعلومات؟
- اشرح القيمة المضافة لنظام المعلومات الرقمية (المُؤتْمَت) مقارنة بانظمة الإدارة التقليدية.
- اقترح تعريفا لنظام المعلومات.
- اقترح مثالاً على المزايا التي يمكن أن يجلبها نظام معلومات لمؤسسة مستشفى مثلا.
- ما هي الخطوات التي يجب اتخاذها لإنشاء نظام معلومات؟

في الحقيقة وللجواب على هذه الأسئلة بدقة سنحتاج للتعرف على تفاصيل ومعلومات أكثر هو نُظم المعلومات.
فالنظام كما سبقت الإشارة له هو عبارة عن مجموعة منظمة من الموارد (الإنسان ، والآلة ، والأساليب ، والقواعد) تتحول بواسطة عناصر العملية (المدخلات) إلى عناصر أخرى (مخرجات).

لأجل توضيح المفهومين الأخيرين (مُدخلات + مُخرجات) نضرب هذا المثال لنظام إنتاج:



نموذج نظام الإنتاج

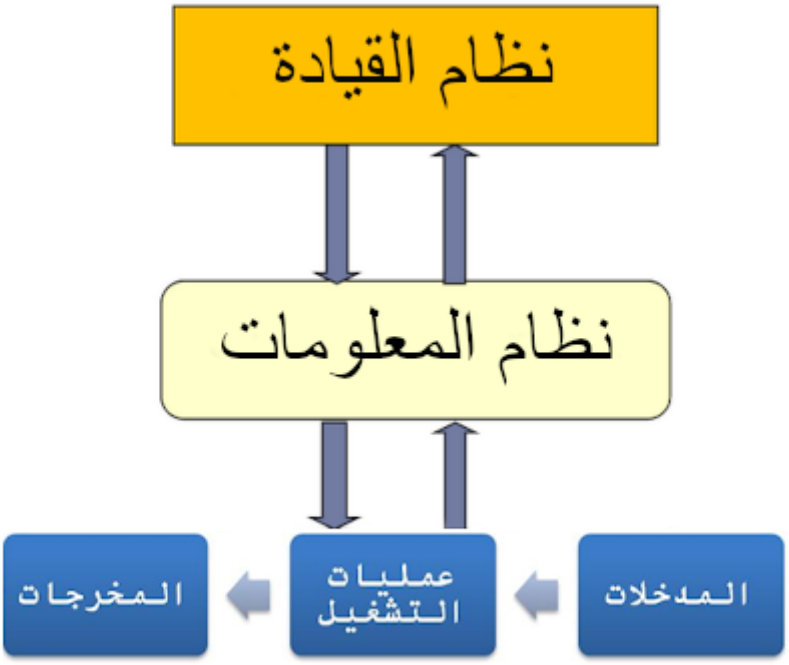
ومن المفاهيم المهمة هنا تلك المتعلقة بمكونات نظام المعلومات، والتي يُمكن إجمالها في الشكل التالي:

مكونات نظام المعلومات

أيضا لدينا ما يُسمى بالأنظمة الفرعية لنظام المعلومات لما تتم أتمتة عملياته (رقمنتها)، والنظام الفرعي بدوره يعتبر نظام معلومات أصغر يُعالج وظائف محددة وتنطبق عليه باقي مفاهيم نظام المعلومات لدى عزله عن النظام الأساسي.
وهي بالعموم ثلاثة أنظمة فرعية توافق الثلاث مستويات لنظام المعلومات الأساسي.

- نظام التشغيل
يضمن نظام التشغيل أو نظام التنفيذ الوظيفة الأساسية للمؤسسة والمتمثلة في تحويل التدفقات الواردة (المدخلات: عوامل الإنتاج ، المواد الخام ، ...) إلى منتجات الخدمة (المخرجات).
بذلك يكون هو المسؤول عن الإنتاج ويستجيب لغرض المؤسسة أو الشركة (احتياجات معينة لمهمة أو مجموعة مهام محددة).
- نظام المعلومات
والقصد به هو النظام الفرعي الذي يُدير كل ما يتعلق بالمعلومة صعودا وهبوطا بين المستويين الأولي (نظام التشغيل) والنهائي (نظام التوجيه والقيادة)، ويتكون نظام المعلومات هنا من عناصر مختلفة (موظفون ، أجهزة كمبيوتر ، قواعد ، طرق ، إلخ). وهي مسؤولة عن تخزين ومعالجة المعلومات المتعلقة بنظام التشغيل بغرض إتاحتها لنظام التوجيه. ويمكننا القول أن هذا هو قلب النظام الرقمي الخاص بالمؤسسة.
- نظام التوجيه
ويسمى أيضا نظام القيادة ودوره أن يقرر الإجراءات التي يجب اتخاذها على نظام التشغيل وفقًا لأهداف وسياسات المؤسسة. ومن أهم أهدافه وميزاته:
  - يعمل على تغذية لوحات المعلومات للمساعدة في عملية صنع القرار.
  - استخدام تقنيات البيانات لتحليل البيانات.

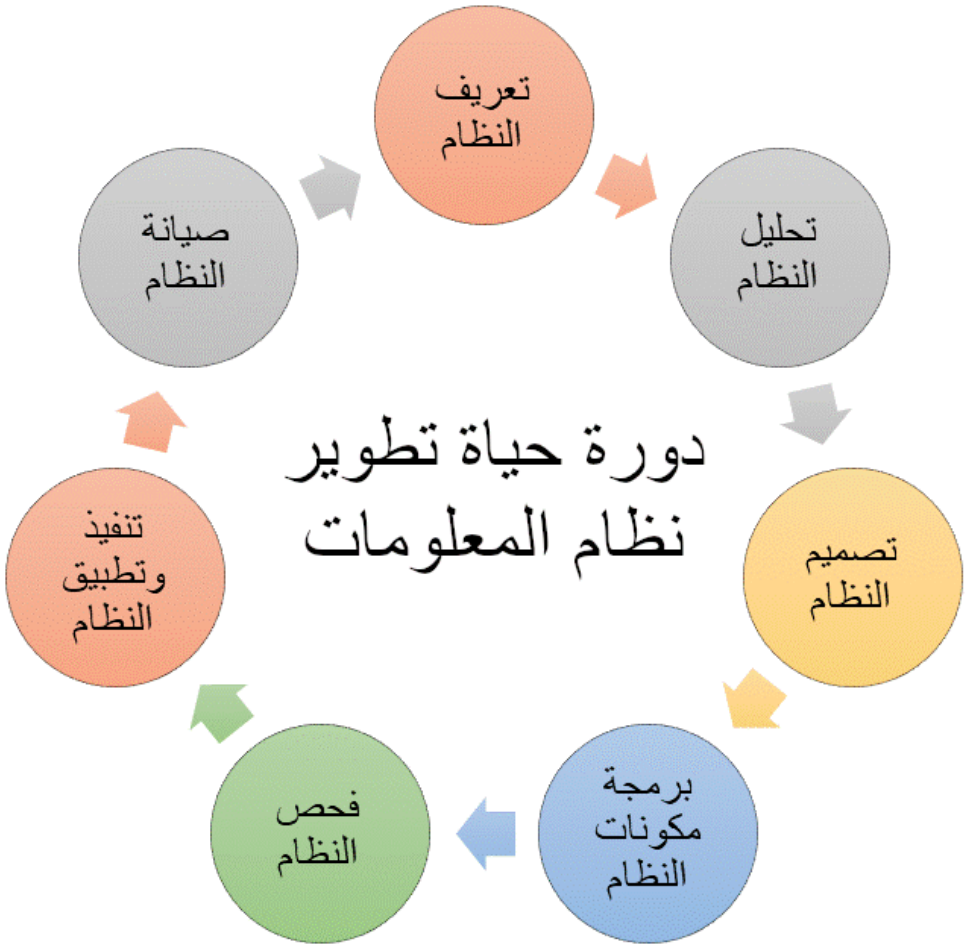
ويمكن توضيحه بالشكل التالي:



الأنظمة الفرعية لنظام المعلومات

طريقة إنشاء نظام معلومات

تشكل العملية المؤدية إلى إنشاء نُظم المعلومات لما يسمى دورة حياة نظام المعلومات.



شكل يوضح مراحل دورة حياة تطوير نُظم المعلومات

ويمكن تلخيصها في المراحل التالي:

- تحليل الاحتياجات

هذه دراسة أولية أجريت داخل مؤسسة المستشفى من أجل جمع كل المعلومات اللازمة لأتمتة النظام. تتكون هذه الخطوة من 5 مراحل:

  - دراسة الموجود
  - نقد الموجود والذي ينتهي بصياغة مشروع أولي يصف بأمانة ما هو موجود مع قواعد إدارته ومزاياه ونقاط ضعفه.
  - دراسة الفرصة وإعداد تقرير يصف الحلول الممكنة والمتنوعة.
  - وضع خطة رئيسية تسمح باختيار الحل الأنسب والتخطيط لكيفية تنفيذه.
  - إنشاء دفتر التحملات والمواصفات بناءً على الخطة الرئيسية لتحديد الحل مع وصف التقنيات والأجهزة والبرامج التي يتعين اعتمادها.

- التحليل المفاهيمي
  - بناء على دفتر المواصفات الموضوع سابقا.
  - يتكون التحليل المفاهيمي من تصميم حل مناسب ومفصل دون تحديد التفاصيل التنظيمية أو المادية.

- وصف جميع الكيانات الثابتة (البيانات) والديناميكية (المعالجة) للنظام دون أي إجابة على الأسئلة الأساسية من قبيل ما الذي يقوم به النظام وأين ومتى وكيف.
- هذا يؤدي إلى إنشاء وثيقة جديدة تسمى الوثيقة الوظيفية.

- التحليل العضوي
  - يكمل التحليل العضوي المرحلة السابقة بالإجابة على الأسئلة السالفة الذكر (ما الذي يفعله النظام وأين ومتى وكيف).
  - ينقح الحل المفاهيمي من خلال تحديد المتطلبات التقنية والبشرية والتنظيمية.

- التنفيذ والإنجاز
  - في هذه المرحلة من الضروري تحديد الحلول المادية المختلفة المعتمدة.
  - يشمل البرمجة وتركيبات الأجهزة والبرامج ، والتعيينات الوظيفية ، وحلول نظم إدارة قواعد البيانات.

إختبار و أسئلة لتقويم التعلمات:

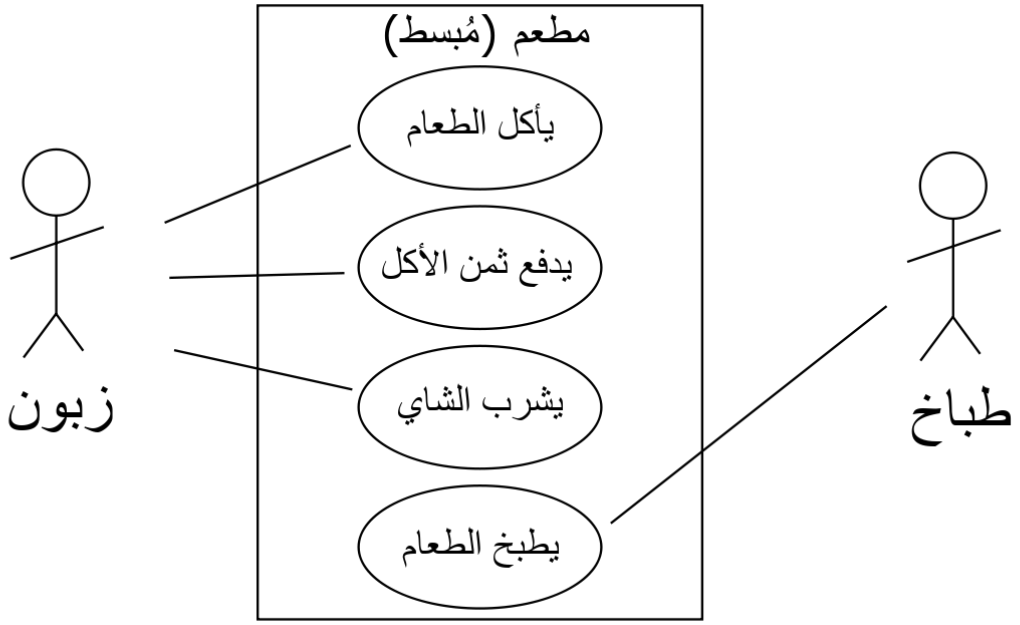
- ضع قائمة بمراحل بناء نظام المعلومات
- ما هو دور دفتر المواصفات/التحملات؟
- اشرح الفرق بين الوثيقة الوظيفية ودفتر التحملات.
- ضع قائمة بالمتطلبات الفنية التي سيتم تحديدها أثناء التحليل العضوي.
- ما هي المرحلة الأكثر أهمية؟
- قم بإنجاز هذا العمل:
  - قم بدراسة الحالة التالية:
    - تطبيق نظام معلومات لمركز صحي (الموارد البشرية ، مدير العلاقات ، المواعيد)
    - ما هو موجود حاليا: يتم العمل يدويًا (باستخدام السجلات الكتابية)
  - اكتب مواصفات النظام أعلاه في دفتر تحملات.

تصميم نُظم المعلومات

إن تصميم النظام هي تلك السلسلة من الإجراءات المنظمة التي نستخدمها لإعادة ترتيب العناصر المكوّنة للنظام بطريقة تخدم أهداف المؤسسة وتمكنها من تحقيقها بموارد أقل وفي مدة معقولة ويدعم عملية تطوير خدمات و/أو منتجات المؤسسة.
للقيام بذلك نحن في حاجة لطرق تصميم تحدد نهجًا قابلاً للتكرار يوفر نتائج موثوقة، وتوفر لنا التالي:

- تمثيل رسومي يسمح بمعالجة النماذج بسهولة ويسهل الاتصال وتبادل المعلومات.
- قواعد التنفيذ التي تصف تسلسل الإجراءات وجدولة المهام وتوزيع المسؤوليات.

لماذا نحتاج للنموذج؟
المسألة بسيطة، إذ يمكننا القول أن النموذج هو تبسيط للواقع !
ويشتمل النموذج الجيد على العناصر ذات الأهمية الكبيرة ويتجاهل العناصر غير الضرورية، ويوفر فهماً أفضل للنظام الجاري تطويره.
مثال على حالة استخدام بسيطة تشرح لنا كيفية عمل نظام مطعم (حيث استخدمنا الحد الأدنى من الوظائف التي يقوم بها لكي يكون سهل الفهم):



حالة استخدام

وتساعدنا عملية النمذجة في تحقيق 4 أهداف رئيسية:

- تصور النظام كما هو أو كما نرغب في أن يكون
- تحديد هيكل النظام
- توفير لوحة تخطيط دقيقة تساعدنا في توجيه بناء النظام
- توثيق القرارات المتخذة

مبدأ النمذجة

إن اختيار النماذج المراد إنشاؤها له تأثير قوي للغاية على كيفية التعامل مع المشكلة وعلى طبيعة الحل. ويمكن أن تحتوي النماذج على مستويات مختلفة جدًا من الدقة، ونميز بينها بكون النماذج الجيدة لا تفقد إحساسها بالواقع وعلاقتها به.
ولأننا نعلم أنه لا يوجد نموذج كافٍ لوصف كامل للنظام بمفرده، فمن الأفضل تقسيمه إلى مجموعة من النماذج الصغيرة شبه المستقلة كل منها يصف وظائف وجزئيات محددة.

طرق التحليل

هناك العديد من طرق التحليل القديمة بعضها لازال يستخدم اليوم، وبعضها حديث نسبيا تتقدمها لغة النمذجة الموحّدة (1) حيث تعتبر من أكثر طرق التصميم استخداما، وهي لغة نمذجة رسومية تقدم صيغة لوصف العناصر الرئيسية للنظم البرمجية. كما أنها تتّجه بطبيعتها نحو بناء البرمجيات كائنية المنحى وهو ما جعلها على رأس الإختيارات من بين جميع منافساتها.
من مميزات لغة النمذجة الموحدة:

- توليف وجهات النظر الثابتة والديناميكية والوظيفية.
- توفق بين التحليل والتصميم من خلال اقتراح نهج من خلال التنقيحات المتتالية.
  - التحليل: يتكون من الفهم الكامل للمشكلة التي سيتم نمذجتها.
  - التصميم: نسعى من خلاله لإيجاد حل للمشكلة كما حددها التحليل مع مراعاة القيود المتعلقة بالبرنامج المراد استخدامه.

مخططات لغة النمذجة الموحدة

تتكون النسخة الحالية من لغة النمذجة الموحدة (النسخة رقم 2) من 13 مخططًا مختلفًا، وتصنف على النحو التالي:

- مخططات ثابتة
- المخططات السلوكية
- مخططات ديناميكية

وهي كما يلي:

- مخطط الصنف: يمثل الفئات المتداخلة في النظام.
- مخطط الكائن: يمثل كائنات النظام.
- مخطط المكونات: يمثل مكونات النظام (ملف ، قواعد بيانات ، مكتبة ، ...).
- مخطط النشر: يمثل العناصر المادية للنظام (أجهزة الكمبيوتر ، الخادم ، وسيط التخزين ، إلخ).
- مخطط الحُزم: يمثل الحزم التي تعتبر حاويات منطقية.
- مخطط الهيكل المركب: يمثل العلاقات بين مكونات الفصل.
- استخدم الحالة: يمثل التفاعلات بين النظام والجهات الفاعلة.
- مخطط انتقال الحالة (آلة الحالة): يمثل سلوك النظام أو مكوناته.
- مخطط النشاط: يسمح بالوصف في شكل تدفق أو تسلسل أنشطة النظام.
- مخطط التسلسل: يمثل بطريقة متسلسلة مسار المعالجة والتفاعلات بين عناصر النظام و / أو الجهات الفاعلة فيه.
- مخطط الاتصال: تمثيل مبسط لمخطط تسلسل يركز على تبادل الرسائل بين الكائنات.
- مخطط التفاعل العام: يسمح لك بوصف التسلسلات المحتملة بين السيناريوهات المحددة مسبقًا في مخططات التسلسل.

- مخطط الوقت: يسمح لك بوصف الاختلافات في جزء من البيانات بمرور الوقت.

التصميم كائني التوجه

هي العملية التي تعنى بتصميم نظام كائني التوجه أي الذي يتضمن كائنات برمجية متفاعلة في ما بينها لحل مشكلة معينة أو إنجاز وظيفة محددة ومجموع هذه الكائنات هو ما يشكل النظام ككل.
ونصف نظاما بأنه كائني التوجه إذا كانت الكائنات داخله في تفاعل في ما بينها، والكائن هنا هو مجموعة من البيانات والإجراءات تعمل في إطار واحد ومجموعها هو ما يسمى الكائن البرمجي و/أو التصميمي (أمثلة: شخص، سيارة، مدرسة، منزل..).
يحتوي الكائن على بيانات مغلّفة وإجراءات مجمعة معًا لتمثيل كيان. 'واجهة الكائن' تحدد كيف يمكن التفاعل مع الكائن.
يتم وصف برنامج الكائنات بواسطة تفاعل هذه الكائنات. تصميم الكائنات هو الانضباط الذي يحدد الكائنات وتفاعلاتها لحل مشكلة تم تحديدها ووثقها أثناء التحليل الكائني.

ما يلي هو وصف للجزء القائم على الفصول من تصميم الكائنات، والذي لا يتضمن نهج الكائن الأصلي حيث لا يتم الحصول على الكائنات عادةً من خلال إنشاء فصول ولكن من خلال استنساخ الكائنات الأخرى (النماذج الأصلية)،
تصميم الكائنات هو طريقة تصميم تشمل عملية تقسيم الكائنات وتوثيقًا لتصوير النماذج اللوجيستية والفعلية وكذلك الحالة والنماذج الدينامية للنظام المخطط له.
مواضيع تصميم الكائنات

المدخلات (المصادر) لتصميم الكائنات

يتم توفير المدخلات لتصميم الكائنات من خلال نتائج التحليل الكائني. يجب أن يتم الإشارة إلى أن النواتج ليس من الضروري أن تكون مطورة بالكامل لتكون مدخلات لتصميم الكائنات؛ يمكن أن يحدث التحليل والتصميم بشكل متزامن، وفي التطبيق العملي، يمكن أن تزود نتائج إحدى الأنشطة الأخرى بالتغذية المرتدة عبر دورة ردود فعل قصيرة من خلال عملية تكرارية. يمكن أن يتم القيام بالتحليل والتصميم بشكل تدريجي، ويمكن أن تنمو السجلات بشكل مستمر بدلاً من أن تُطور بالكامل في مرة واحدة.

بعض السجلات النمطية لتصميم الكائنات تشمل:

- **النموذج الكونسبتي**: هو نتيجة التحليل الكائني، يلتقط المفاهيم في مجال المشكلة. يتم اختيار النموذج الكونسبتي بوضوح ليكون مستقلاً عن تفاصيل التنفيذ، مثل التوازن أو تخزين البيانات.
- **حالة الاستخدام**: وصف لسلسلة من الأحداث التي، عندما تأتي معًا، تؤدي إلى أن النظام يقوم بشيء مفيد، يوفر كل حالة استخدام سيناريو واحد أو أكثر يوصل كيفية تفاعل النظام مع المستخدمين المسمين أيضًا بالممثلين لتحقيق هدف أو وظيفة تجارية محددة. يمكن أن توضح حالات الاستخدام في العديد من الحالات بمزيد من التفاصيل على شكل رسوم توضيحية لحالات الاستخدام، تُستخدم رسوم توضيحية لحالات الاستخدام لتحديد الممثل (المستخدمين أو الأنظمة الأخرى) والعمليات التي يقومون بها.

رسم تسلسل النظام: يُظهر رسم تسلسل النظام، لسيناريو معين من حالة الاستخدام، الأحداث التي تولدها الكائنات الخارجية وترتيبها، والأحداث بين الأنظمة الممكنة.
وثائق واجهة المستخدم (إذا كان ذلك مناسبًا): وثيقة تُظهر وتصف شكل وملمس واجهة المستخدم للمنتج النهائي. ليس من الضروري أن يكون هذا إلزاميًا، ولكنه يساعد في تصور المنتج النهائي وبالتالي يساعد المصمم.
النموذج البيانات العلاقي (إذا كان ذلك مناسبًا): النموذج البيانات هو نموذج مجرد يصف كيفية تمثيل البيانات واستخدامها. إذا لم يتم استخدام قاعدة بيانات الكائنات، يجب عادةً إنشاء النموذج البيانات العلاقي قبل التصميم، حيث

يعتبر اختيار الاستراتيجية المختارة للتصويغ الكائني مخرجًا من عملية تصميم الكائنات. ومع ذلك، يمكن تطوير النموذج البيانات العلاقي وسجلات تصميم الكائنات بشكل متزامن، ويمكن أن نمو السجل يحفز تنقيح السجلات الأخرى.

مفاهيم الكائنات

المفاهيم الأساسية الخمس لتصميم الكائنات هي ميزات مستوى التنفيذ المدمجة في لغة البرمجة. يُشار إلى هذه الميزات غالبًا باسم هذه الأسماء الشائعة:

- **الكائن/الفصل**:
ارتباط محكم أو تجميع بين هياكل البيانات مع الوظائف أو الأساليب التي تعمل على البيانات. يُسمى هذا بفصل أو كائن (يتم إنشاء كائن بناءً على فصل). يؤدي كل كائن وظيفة منفصلة. يتم تعريفه بخصائصه، ما هو عليه وما يمكن أن يفعله. يمكن أن يكون الكائن جزءًا من فصل، وهو مجموعة من الكائنات المماثلة.
- **إخفاء المعلومات**:
القدرة على حماية بعض مكونات الكائن من الجهات الخارجية. يتم تحقيق ذلك من خلال كلمات اللغة لتمكين تعريف متغير كخاص أو محمي للفئة المالكة.
- **التوريث**:
القدرة على للفئة التمديد أو تجاوز وظائف فئة أخرى. تحتوي الفئة الفرعية الملقبة بالفصيلة على قسم كامل يتم استقباله (موروث) من الفئة الأساسية ثم يتمتع بمجموعة خاصة به من الوظائف والبيانات.
- **الواجهة (برمجة الكائنات)**:
القدرة على تأجيل تنفيذ الوظيفة. القدرة على تحديد وظائف أو توقيعات الوظائف دون تنفيذها.
- **التعددية (بالتحديد، الفرعية)**:
القدرة على استبدال كائن بكائناته الفرعية. القدرة على أن يحتوي متغير الكائن، ليس فقط على هذا الكائن، بل أيضًا على جميع كائناته الفرعية.

مفاهيم التصميم

تعريف الكائنات، إنشاء مخطط فصول من مخطط مفهومي: عادةً ما يتميز الكيان بفصله.
تحديد السمات ونماذجها.
استخدام أنماط التصميم (إذا كان ذلك مناسبًا): أنماط التصميم ليست تصميمًا نهائيًا، بل هي وصف لحلا لمشكلة شائعة، في سياق معين. الميزة الرئيسية لاستخدام نمط التصميم هي أنه يمكن إعادة استخدامه في تطبيقات متعددة. يمكن أيضًا النظر إليه على أنه نموذج لكيفية حل مشكلة يمكن استخدامه في مواقف وتطبيقات مختلفة. يظهر نمطات التصميم الكائني غالبًا العلاقات والتفاعلات بين الفصول أو الكائنات، دون تحديد الفصول النهائية أو الكائنات التي تشملها.
تعريف الإطار التطبيقي (إذا كان ذلك مناسبًا): الإطار التطبيقي عادة مجموعة من المكتبات أو الفصول التي تستخدم لتنفيذ الهيكل القياسي للتطبيق لنظام تشغيل معين. من خلال تجميع كميات كبيرة من الشيفرة القابلة لإعادة الاستخدام في إطار واحد، يتم توفير الوقت للمطور، حيث يتم توفير مهمة إعادة كتابة كميات كبيرة من الشيفرة القياسية في كل تطبيق جديد يتم تطويره.
تحديد الكائنات/البيانات الدائمة (إذا كان ذلك مناسبًا): تحديد الكائنات التي يجب أن تستمر أطول من تشغيل واحد للتطبيق.
إذا تم استخدام قاعدة بيانات علاقية، يجب أن يتم تصميم نموذج البيانات العلاقي عادةً قبل التصميم، حيث يتم اختيار الاستراتيجية المختارة للتصميم الكائني نتيجة لعملية التصميم الكائني. ومع ذلك، يمكن تطوير نموذج البيانات العلاقي وسجلات تصميم الكائنات بشكل متزامن، ويمكن أن يحفز نمو السجل تنقيح سجلات أخرى.

الإخراج (المنتجات) من تصميم الكائنات

رسم تسلسل - توسيع رسم تسلسل النظام لإضافة كائنات معينة تتعامل مع أحداث النظام.

يُظهر رسم تسلسل، كخطوط عمودية متوازية مختلفة، عمليات أو كائنات معينة تعيش معًا في نفس الوقت، وعندما تحدث، تُبين رسوم الأسهم الأفقية الرسائل المتبادلة بينها، في ترتيبها.

رسم فصل - الرسم الفصل هو نوع من رسوم UML لهيكل النظام الذي يصف فصول النظام وسماته والعلاقات بين الفصول. يمكن أن تكون الرسائل والفصول المُحددة من خلال تطوير رسوم تسلسل تكون إدخالًا للتوليف التلقائي للرسم الفصلي العام للنظام.

بعض مبادئ واستراتيجيات التصميم

حقن الاعتماد: الفكرة الأساسية هي أنه إذا اعتمد الكائن على وجود مثيل لبعض كائن آخر، فإن الكائن الضروري يتم حقنه في الكائن الذي يعتمد عليه؛ على سبيل المثال، يتم تمرير اتصال قاعدة البيانات كمعامل للبناء بدلاً من إنشاءه داخليًا.
مبدأ عدم وجود تبعيات: يجب ألا يحتوي الرسم البياني لتبعيات الحزم أو المكونات (التحديد يعتمد على نطاق العمل لمطور واحد) على دورات. يُشار إلى هذا أيضًا بأنه يجب أن يكون لديك رسم بياني ذو اتجاه.
مبدأ إعادة استخدام التجميع: يفضل تكوين الكائنات بشكل متعدد عبر التوريث بدلاً من الإرث.

المراجع

اعتمدت في هذا الكُتيب على الدروس المقدمة خلال هذه المادة داخل الأقسام التعليمية نفسها، فهي ليست ترجمة حرفية ولا نقلا من كتاب بعينه، إنما خلاصات للمكتسبات. ولكنها في العموم لا تخرج عما هو متاح في المراجع العلمية والتعليمية لما تم التطرق له هنا، لذلك أترك للقاريء المراجع التالية والتي تتطرق بتفصيل لأهم ما تمت الإشارة له من طرق التصميم المشار لها هنا وهي "لغة توصيف البرمجيات الموحدة" أو "لغة النمذجة الموحدة":

- ريسيرش جيت، د. عبدالمجيد حسين ، لغة توصيف البرمجيات الموحدة UML
https://www.researchgate.net/profile/Abdulmajid-Hissen-Mohamed/publication/304015518_The_unified_modelling_language_UML_Arabic_edition/links/5b44b0de0f7e9b1c722081a3/The-unified-modelling-language-UML-Arabic-edition.pdf
- مكتبة نور، خالد الشقروني، التحليل والتصميم باستخدام :UML
https://www.noor-book.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%84%D9%8A%D9%84-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%85%D9%8A%D9%85-%D8%A8%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-UML-pdf

باقي أجزاء السلسلة سأنشرها في دار المترجم كلما جهز منها جزء.
والله ولي التوفيق.