Foundations and Technologies for Decision Making

Characteristics of Decision Making

- Groupthink
- Evaluating what-if scenarios
- Experimentation with a real system!
- Changes in the decision-making environment may occur continuously
- Time pressure on the decision maker
- Analyzing a problem takes time/money
- Insufficient or too much information

خصائص صنع القرار

- التفكير الجماعي
- تقييم سيناريوهات "ماذا لو"
- التجريب مع نظام حقيقي!
- قد تحدث التغييرات في بيئة اتخاذ القرار بشكل مستمر
- ضغط الوقت على صانع القرار
- تحليل المشكلة يتطلب الوقت / المال
- ناقص أو الكثير من المعلومات

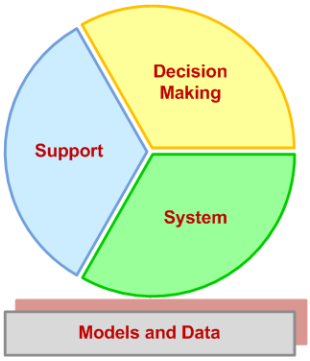
Characteristics of Decision Making - Decision Support Systems (DSS)

Dissecting DSS into its main concepts →

Building successful DSS requires a thorough understanding of these concepts

شرح DSS في مفاهيمها الرئيسية

لبناء DSS بشكل ناجحًا! يتطلب فهمًا شاملاً لهذه المفاهيم.



Decision Making

- A process of choosing among two or more alternative courses of action for the purpose of attaining a goal(s)
- **Managerial decision making** is synonymous with the entire management process - *Simon (1977)*
- Example: Planning
  - What should be done? When? Where? Why? How? By whom?

صنع القرار

- عملية اختيار من بين مسارين بديلين أو أكثر للعمل من أجل تحقيق هدف (أهداف)
- **صنع القرار الإداري** مرادف لعملية الإدارة بأكملها - Simon (1977)
- مثال: التخطيط
  - ما الذي يجب إتمامه؟ متي؟ أين؟ لماذا ا؟ ماذا؟ بواسطة من؟

Decision-Making Disciplines

- **Behavioral:** anthropology, law, philosophy, political science, psychology, social psychology, and sociology
- **Scientific:** computer science, decision analysis, economics, engineering, the hard sciences (e.g., biology, chemistry, physics), management science/operations research, mathematics, and statistics
- Each discipline has its own set of assumptions and each contributes a unique, valid view of how people make decisions

تخصصات صنع القرار

- **سلوكياً:** الأنثروبولوجيا والقانون والفلسفة والعلوم السياسية وعلم النفس وعلم النفس الاجتماعي وعلم الاجتماع
- **علميًا:** علوم الكمبيوتر وتحليل القرارات والاقتصاد والهندسة والعلوم الصعبة (مثل علم الأحياء والكيمياء والفيزياء) وأبحاث إدارة العلوم والعمليات والرياضيات والإحصاء
- لكل تخصص مجموعة خاصة به من الافتراضات ويساهم كل منها في عرض فريد وصالح لكيفية اتخاذ الناس للقرارات

Decision-Making Disciplines (cont.)	تابع – تخصصات صنع القرار
❖ Better decisions ○ Tradeoff: **accuracy** versus **speed** ❖ Fast decision may be detrimental ❖ Many areas suffer from fast decisions ❖ Effectiveness versus Efficiency ❖ Effectiveness → “goodness” “accuracy” ❖ Efficiency → “speed” “less resources” ❖ A fine balance is what is needed!	❖ قرارات أفضل ○ المقايضة: **الدقة** مقابل **السرعة** ❖ قد يكون القرار السريع ضارًا ❖ العديد من المجالات تعاني من قرارات سريعة ❖ الفعالية مقابل الكفاءة ❖ فعالية → "الجودة" "الدقة" ❖ الكفاءة → "السرعة" "أقل الموارد" ❖ التوازن الدقيق هو ما نحتاجه!

Decision Style

- The manner by which decision makers think and react to problems
  - perceive a problem
  - cognitive response
  - values and beliefs
- When making decisions, people…
  - follow different steps/sequence
  - give different emphasis, time allotment, and priority to each step

أسلوب القرارات

- الأسلوب الذي يفكروا به صُناع القرار و الاستجابة مع المشاكل
  - يدرك مشكلة
  - الاستجابة المعرفية
  - القيم والمعتقدات
- عند اتخاذ القرارات ، الناس ...
  - اتبع الخطوات / التسلسل المختلفة
  - إعطاء تركيز مختلف ، وتخصيص الوقت ، والأولوية لكل خطوة

- Personality temperament tests are often used to determine decision styles
- **There are many such tests**
  - Meyers/Briggs,
  - True Colors (Birkman),
  - Keirsey Temperament Theory, …
- Various tests measure somewhat different aspects of personality
  - They cannot be equated!

- غالبًا ما تستخدم اختبارات طبع الشخصية لتحديد أنماط القرار
- هناك العديد من هذه الاختبارات
  - Meyers/Briggs ،
  - ألوان حقيقية (بيركمان) ،
  - نظرية Keirsey Temperament ،...
- اختبارات مختلفة لقياس جوانب مختلفة إلى حد ما من الشخصية
  - لا يمكن ان تكون متساوية

- **Decision-making styles**
  - Heuristic versus Analytic
  - Autocratic versus Democratic
  - Consultative (with individuals or groups)
- A successful computerized system should fit the decision style and the decision situation
  - Should be flexible and adaptable to different users (individuals vs. groups)

- **أساليب صنع القرار**
  - ارشادي vs التحليلي
  - مستبد او المتسلط vs الديمقراطية
  - استشاري (مع أفراد أو مجموعات)
- يجب أن يتلاءم نظام الكمبيوتر الناجح مع أسلوب القرار وحالة القرار
  - يجب أن تكون مرنة وقابلة للتكيف مع مختلف المستخدمين (الأفراد vs المجموعات)

Decision Makers

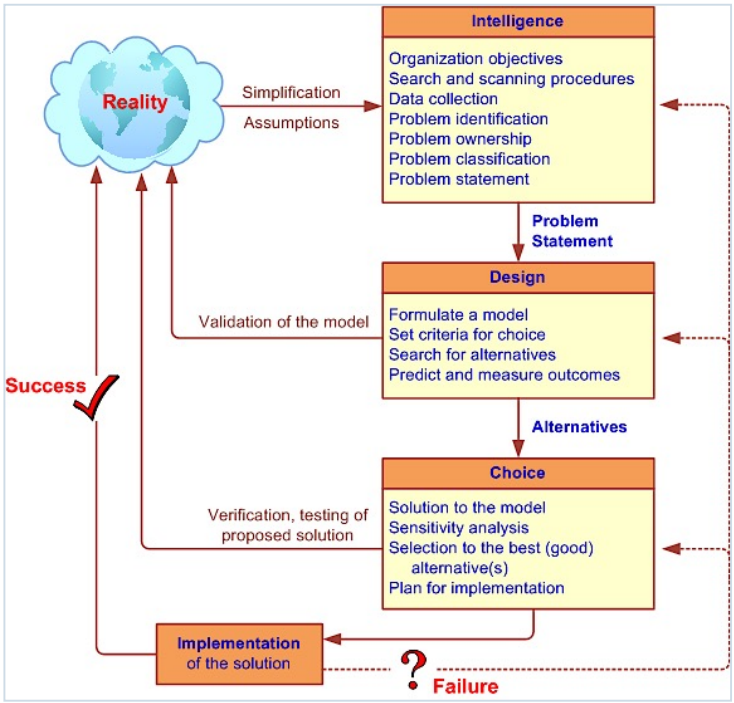
- **Small** organizations
  - Individuals
  - Conflicting objectives
- **Medium-to-large** organizations
  - Groups
  - Different styles, backgrounds, expectations
  - Conflicting objectives
  - Consensus is often difficult to reach
  - Help: Computer support, GSS, …

صُنّاع القرار

- المنظمات **الصغيرة**
  - الأفراد
  - أهداف متعارضه
- المؤسسات **المتوسطة إلى الكبيرة**
  - المجموعات
  - أنماط مختلفة ، خلفيات ، توقعات
  - أهداف متعارضه
  - من الصعب في الغالب الوصول إلى توافق في الآراء
  - مساعدة: دعم الكمبيوتر ، GSS ، ...

Phases of Decision-Making Process	مراحل عملية صنع القرار
Humans consciously or subconsciously follow a **systematic decision-making process** - Simon (1977) 1) Intelligence 2) Design 3) Choice 4) Implementation 5) (?) Monitoring (a part of intelligence?)	البشر بوعي أو لا شعوريًا يتبعون **عملية صنع قرار بشكل منظم** - سيمون (1977) .1 الذكاء .2 التصميم .3 خيار .4 التنفيذ .5 مراقبة (جزء من الذكاء؟)

Simon's Decision-Making Process



Decision Making: Intelligence Phase

- Scan the environment, either intermittently or continuously
- Identify problem situations or opportunities
- Monitor the results of the implementation
- **Problem** is the difference between what people desire (or expect) and what is actually occurring
  - Symptom versus Problem
- Timely identification of opportunities is as important as identification of problems

صنع القرار: مرحلة الذكاء

- تفحص البيئة ، سواء بشكل متقطع أو مستمر
- تحديد حالات المشاكل أو الفرص
- مراقبة نتائج التنفيذ
- **المشكلة** هي الفرق بين ما يرغب فيه الناس (أو يتوقعونه) وما يحدث بالفعل
  - أعراض vs مشكلة
- تحديد الفرص في الوقت المناسب لا يقل أهمية عن تحديد المشاكل

- Potential issues in data/information collection and estimation
  - Lack of data
  - Cost of data collection
  - Inaccurate and/or imprecise data
  - Data estimation is often subjective
  - Data may be insecure
  - Key data may be qualitative
  - Data change over time (time-dependence)

- القضايا المحتملة في جمع البيانات والمعلومات وتقديرها
  - نقص البيانات
  - تكلفة جمع البيانات
  - بيانات خاطئة و/أو غير دقيقة
  - غالبًا ما يكون تقدير البيانات ذاتيًا
  - قد تكون البيانات غير آمنة
  - البيانات الرئيسية قد تكون نوعية
  - تغيير البيانات بمرور الوقت (الاعتماد على الوقت)

- Problem Classification
  - Classification of problems according to the degree of structuredness
- Problem Decomposition
  - Often solving the simpler subproblems may help in solving a complex problem.
  - Information/data can improve the structuredness of a problem situation
- Problem Ownership
- Outcome of intelligence phase → **A Formal Problem Statement**

- تصنيف المشكلة
  - تصنيف المشاكل حسب درجة الهيكلة
- تحلل المشكلة
  - غالباً ما يساعد حل المشاكل الفرعية البسيطة في حل مشكلة معقدة.
  - المعلومات / البيانات يمكن أن تحسن هيكلة حالة المشكلة
- تملك المُشكلة
- نتيجة مرحلة الذكاء → **بيان مشكلة رسمي**

Web and the Decision-Making Process

TABLE 2.1 Simon's Four Phases of Decision Making and the Web

Phase	Web Impacts	Impacts on the Web
Intelligence	Access to information to identify problems and opportunities from internal and external data sources	Identification of opportunities for e-commerce, Web infrastructure, hardware and software tools, etc.
	Access to analytics methods to identify opportunities	Intelligent agents, which reduce the burden of information overload
	Collaboration through group support systems (GSS) and knowledge management systems (KMS)	Smart search engines
Design	Access to data, models, and solution methods	Brainstorming methods (e.g., GSS) to collaborate in Web infrastructure design
	Use of online analytical processing (OLAP), data mining, and data warehouses	Models and solutions of Web infrastructure issues
	Collaboration through GSS and KMS	
	Similar solutions available from KMS	
Choice	Access to methods to evaluate the impacts of proposed solutions	Decision support system (DSS) tools, which examine and establish criteria from models to determine Web, intranet, and extranet infrastructure
		DSS tools, which determine how to route messages
Implementation	Web-based collaboration tools (e.g., GSS) and KMS, which can assist in implementing decisions	Decisions implemented on browser and server design and access, which ultimately determined how to set up the various components that have evolved into the Internet
	Tools, which monitor the performance of e-commerce and other sites, including intranets, extranets, and the Internet	

المرحلة	تأثير الويب	التأثيرات على الويب
الذكاء	❖ الوصول إلى المعلومات لتحديد المشاكل والفرص من مصادر البيانات الداخلية والخارجية. ❖ الوصول إلى أساليب التحليلات لتحديد الفرص. ❖ التعاون من خلال نظام دعم المجموعة (GSS) ونظام إدارة المعرفة (KMS).	❖ تحديد فرص التجارة الإلكترونية والبنية التحتية على شبكة الإنترنت وأدوات الأجهزة والبرامج ، إلخ. ❖ العوامل الذكية ، والتي تقلل من عبء المعلومات الزائد. ❖ محركات البحث الذكية.
التصميم	❖ الوصول إلى البيانات والنماذج وطرق الحل. ❖ استخدام المعالجة التحليلية عبر الإنترنت (OLAP)، استخراج البيانات ، ومستودعات البيانات ❖ التعاون من خلال GSS و KMS. ❖ حلول مماثلة متاحة من KMS.	❖ أساليب العصف الذهني (على سبيل المثال ، GSS) للتعاون في تصميم البنية الأساسية للويب ❖ نماذج وحلول قضايا البنية التحتية على شبكة الإنترنت
الاختيار	❖ الوصول إلى طرق لتقييم تأثيرات الحلول المقترحة.	❖ أدوات نظام دعم القرار(DSS)، التي تؤسس وتفحص المعايير لنماذج لتحديد البنية التحتية على شبكة الإنترنت والإنترانت والإكسترانت. ❖ أدوات DSS ، التي تحدد كيفية توجيه الرسائل
التنفيذ	❖ أدوات التعاون القائمة على الويب مثل (GSS) و KMS ، والتي يمكن أن تساعد في تنفيذ القرارات ❖ الأداة التي تراقب أداء مواقع التجارة الإلكترونية وغيرها ، بما في ذلك الشبكات الداخلية والخارجية والإنترنت	❖ تنفيذ القرار على تصميم المستعرض والخادم والوصول إليه ، والذي يحدد في النهاية كيفية إعداد المكونات المختلفة التي تطورت إلى الإنترنت.

Decision Making: The Design Phase

- Finding/developing and analyzing possible courses of actions
- A model of the decision-making problem is constructed, tested, and validated
- **Modeling**: conceptualizing a problem and abstracting it into a quantitative and/or qualitative form (i.e., using symbols/variables)
  - **Abstraction:** making assumptions for simplification
  - **Tradeoff (cost/benefit):** more or less abstraction
  - **Modeling:** both an art and a science

صنع القرار: مرحلة التصميم

- إيجاد / تطوير وتحليل مسارات الإجراءات الممكنة
- يتم إنشاء نموذج لمشكلة اتخاذ القرار واختباره والتحقق من صحته
- **النمذجة**: تصور مشكلة ما وتجريدها إلى شكل كمي و/ أو نوعي (أي باستخدام الرموز / المتغيرات)
  - **التجريد**: وضع افتراضات للتبسيط
  - **المقايضة (التكلفة / الفائدة):** تجريد أكثر أو أقل
  - **النمذجة:** كل من الفن والعلوم

- Selection of a **Principle of Choice**
  - It is a criterion that describes the acceptability of a solution approach
  - Reflection of decision-making objective(s)
  - In a model, it is the result variable
  - Choosing and validating against
    - High-risk versus low-risk
    - Optimize versus satisfice
  - Criterion is not a constraint!

- اختيار **مبدأ الاختيار**
  - وهو معيار يصف قبول نهج الحل
  - انعكاس هدف (أهداف) صنع القرار
  - في النموذج ، هو متغير النتيجة
  - اختيار والتحقق من صحة الضد
    - عالية المخاطر vs مخاطر منخفضة
    - تحسين vs الرضى
  - المعيار ليس عائقا!

- Normative models (= optimization)
  - the chosen alternative is demonstrably the best of all possible alternatives
  - Assumptions of rational decision makers
    - Humans are economic beings whose objective is to maximize the attainment of goals
    - For a decision-making situation, all alternative courses of action and consequences are known
    - Decision makers have an order or preference that enables them to rank the desirability of all consequences

- النماذج المعيارية (= التحسين)
  - البديل المختار هو بشكل واضح أفضل كل البدائل الممكنة
  - افتراضات صانعي القرار العقلاني
    - البشر هم الكائنات الاقتصادية التي تهدف إلى تحقيق أقصى قدر من تحقيق الأهداف
    - بالنسبة لحالة اتخاذ القرار ، تُعرف جميع مسارات العمل والعواقب البديلة
    - لدى صانعي القرار أمر أو تفضيل يمكنهم من ترتيب استحسان جميع العواقب

- Heuristic models (= sub-optimization)
  - The chosen alternative is the best of only a subset of possible alternatives
  - Often, it is not feasible to optimize realistic (size/complexity) problems
  - Sub-optimization may also help relax unrealistic assumptions in models
  - Help reach a good enough solution faster

- نماذج إرشادية (= التحسين الفرعي)
  - البديل المختار هو أفضل مجموعة فرعية فقط من البدائل الممكنة
  - في كثير من الأحيان ، ليس من الممكن تحسين المشاكل الواقعية (الحجم / التعقيد)
  - قد يساعد أيضًا الاستبعاد الفرعي في تخفيف الافتراضات غير الواقعية في النماذج
  - مساعدة في التوصل إلى حل جيد بما فيه الكفاية بشكل أسرع

Decision Making: The Design Phase (cont.)

- Descriptive models
  - Describe things as they are or as they are believed to be (mathematically based)
  - They do not provide a solution but information that may lead to a solution
  - **Simulation** - most common descriptive modeling method (mathematical depiction of systems in a computer environment)
  - Allows experimentation with the descriptive model of a system

- نماذج وصفية
  - وصف الأشياء كما هي أو كما يعتقد أنها (تستند إلى الرياضيات)
  - فهي لا تقدم حلاً ولكن المعلومات التي قد تؤدي إلى حل
  - **المحاكاة** - طريقة النمذجة الوصفية الأكثر شيوعًا (التصوير الرياضي للأنظمة في بيئة الكمبيوتر)
  - يسمح بالتجريب مع النموذج الوصفي للنظام
- Good Enough, or Satisficing
  - "something less than the best"
  - A form of sub-optimization
  - Seeking to achieve a desired level of performance as opposed to the "best"
  - Benefit: time saving
  - Simon's idea of bounded rationality

- جيد بما فيه الكفاية ، أو الرضا
  - شكل من أشكال التحسين الفرعي
  - السعي إلى تحقيق مستوى الأداء المطلوب بدلاً من "الأفضل"
  - فائدة: توفير الوقت
  - فكرة سيمون عن العقلانية المحدودة
- Developing (Generating) Alternatives
  - In optimization models (such as linear programming), the alternatives may be generated automatically
  - In most MSS situations, however, it is necessary to generate alternatives manually
  - Use of GSS helps generate alternatives
- Measuring/ranking the outcomes
  - Using the principle of choice

- تطوير (انتاج) البدائل
  - في نماذج التحسين (مثل البرمجة الخطية) ، قد يتم إنشاء البدائل تلقائيًا
  - ومع ذلك ، في معظم حالات MSS، من الضروري توليد البدائل يدوياً
  - يساعد استخدام GSS في إنشاء بدائل
- قياس / ترتيب النتائج
  - باستخدام مبدأ الاختيار
- Risk
  - Lack of precise knowledge (uncertainty)
  - Risk can be measured with probability
- Scenario (what-if case)
  - A statement of assumptions about the operating environment (variables) of a particular system at a given time
  - **Possible scenarios:** best, worst, most likely, average (and custom intervals)

- الخطر
  - نقص المعرفة الدقيقة (عدم اليقين)
  - يمكن قياس المخاطر باحتمالية
- السيناريو (ماذا لو كانت القضية)
  - بيان الافتراضات حول بيئة التشغيل (المتغيرات) لنظام معين في وقت معين
  - **السيناريوهات المحتملة:** الأفضل والأسوأ والأرجح والمتوسط (والفواصل الزمنية المخصصة)

Decision Making: The Choice Phase

- The actual decision and the commitment to follow a certain course of action are made here
- The boundary between the design and choice is often unclear (partially overlapping phases)
  - Generate alternatives while performing evaluations
- Includes the search, evaluation, and recommendation of an appropriate solution to the model
- Solving the model versus solving the problem!

صنع القرار: مرحلة الاختيار

- يتم اتخاذ القرار الفعلي والالتزام باتباع نهج معين من العمل هنا
- الحدود بين التصميم والاختيار غالبًا ما تكون غير واضحة (مراحل متداخلة جزئيًا)
  - توليد بدائل أثناء إجراء التقييمات
- يتضمن البحث والتقييم والتوصية بالحل المناسب للنموذج
- حل النموذج vs حل المشكلة!

Search approaches ○ Analytic techniques (solving with a formula) ○ Algorithms (step-by-step procedures) ○ Heuristics (rule of thumb) ○ Blind search (truly random search)	**مناهج البحث** ○ التقنيات التحليلية (الحل مع الصيغة) ○ الخوارزميات (إجراءات خطوة بخطوة) ○ الاستدلال (حكم مبني على تجربة) ○ بحث أعمى او مموهـ (بحث عشوائي حقا)
Additional activities ○ Sensitivity analysis ○ What-if analysis ○ Goal seeking	**أنشطة إضافية** ○ تحليل الحساسية ○ تحليل ماذا لو ○ البحث عن الهدف

Decision Making: The Implementation Phase

"Nothing more difficult to carry out, nor more doubtful of success, nor more dangerous to handle, than to initiate a new order of things." - *The Prince, Machiavelli 1500s*

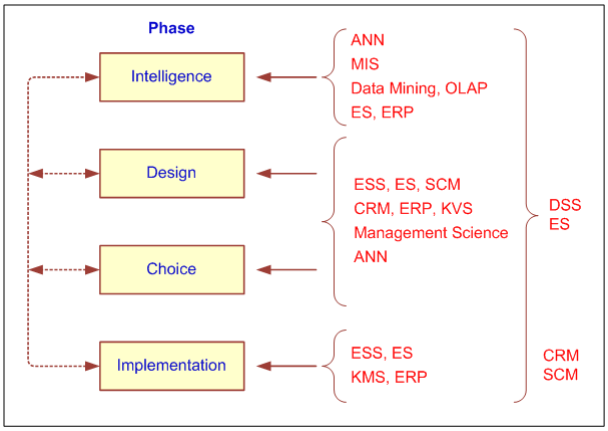
- Solution to a problem → Change
- Change management ?..
- **Implementation**: putting a recommended solution to work

صنع القرار: مرحلة التنفيذ

"لا شيء يصعب تنفيذه ، ولا شك في النجاح ، ولا أكثر خطورة في التعامل معه ، بدلاً من بدء نظام جديد للأشياء". - الأمير ، ميكافيلي s1500

- حل المشكلة → تغيير
- تغيير الإدارة ؟..
- **التنفيذ**: وضع حل موصى به للعمل.

How Decisions are Supported



How Decisions are Supported (cont.)

- Support for the Intelligence Phase
  - Enabling continuous scanning of external and internal information sources to identify problems and/or opportunities
  - Resources/technologies: Web; ES, OLAP, data warehousing, data/text/Web mining, EIS/Dashboards, KMS, GSS, GIS,…
  - **B**usiness **a**ctivity **m**onitoring (**BAM**)
  - **B**usiness **p**rocess **m**anagement (**BPM**)
  - **P**roduct **l**ife-cycle **m**anagement (**PLM**)

كيف يتم دعم القرارات

- دعم لمرحلة الذكاء
  - تمكين المسح المستمر لمصادر المعلومات الخارجية والداخلية لتحديد المشكلات و/أو الفرص
  - الموارد/ التقنيات: Web; ES, OLAP, data warehousing, data/text/Web mining, EIS/Dashboards, KMS, GSS, GIS,…
  - مراقبة النشاط التجاري (**BAM**)
  - إدارة العمليات التجارية (**BPM**)
  - إدارة دورة حياة المنتج (**PLM**)

- Support for the Design Phase
  - Enabling generating alternative courses of action, determining the criteria for choice
  - Generating alternatives
    - Structured/simple problems: standard and/or special models
    - Unstructured/complex problems: human experts, ES, KMS, brainstorming/GSS, OLAP, data/text mining
- A good “criteria for choice” is critical!

- دعم مرحلة التصميم
  - تمكين توليد مسارات بديلة للعمل ، وتحديد معايير الاختيار
  - توليد البدائل
    - هيكلية او تشييد/المشاكل البسيطة: النماذج القياسية و/ أو الخاصة
    - المشكلات غير المعقدة / المعقدة: الخبراء البشريون ، ES ، KMS ، brainstorming/GSS ، OLAP ، data/text mining
- تعتبر "معايير الاختيار" الجيدة أمرًا بالغ الأهمية!

- Support for the Choice Phase
  - Enabling selection of the best alternative given a complex constraint structure
  - Use sensitivity analyses, what-if analyses, goal seeking
  - Resources
    - KMS
    - CRM, ERP, and SCM
    - Simulation and other descriptive models

- دعم مرحلة الاختيار
  - تمكين اختيار البديل الأفضل في ضوء هيكل القيد المعقد
  - استخدام تحليلات الحساسية ، تحليلات ماذا لو ، البحث عن الأهداف
  - المصادر
    - KMS
    - CRM و ERP و SCM
    - المحاكاة والنماذج الوصفية الأخرى

- Support for the Implementation Phase
  - Enabling implementation/deployment of the selected solution to the system
  - Decision communication, explanation and justification to reduce resistance to change
  - Resources
    - Corporate portals, Web 2.0/Wikis
    - Brainstorming/GSS
    - KMS, ES

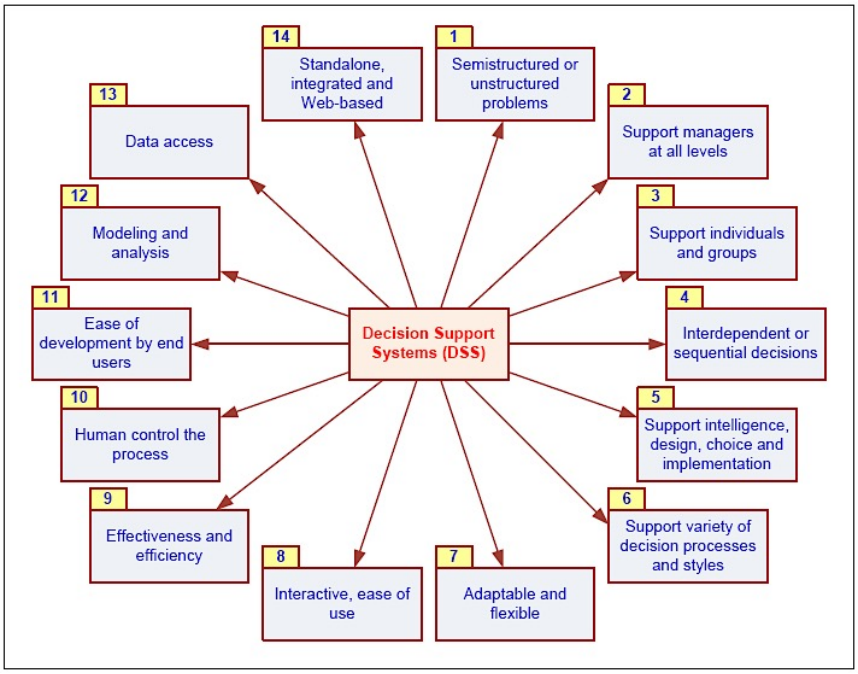
- دعم مرحلة التنفيذ
  - تمكين تنفيذ / نشر الحل المحدد للنظام
  - الاتصال او تبادل القرار ، والشرح والتبرير للحد من مقاومة التغيير
  - مصادر
    - مداخل الشركه ، Web 2.0 / Wikis
    - العصف الذهني / GSS
    - ES ،KMS

DSS Capabilities

- **DSS early definition:** it is a system intended to support managerial decisions in semi-structured and unstructured decision situations
- DSS were meant to be adjuncts to decision makers → extending their capabilities
- They are computer based and would operate interactively online, and preferably would have graphical output capabilities
- Nowadays, simplified via Web browsers and mobile devices

قدرات DSS

- **DSS تعريف مبكر:** إنه نظام يهدف إلى دعم القرارات الإدارية في حالات القرار شبه المنظم وغير المنظم
- كان المقصود من نظام دعم القرارات أن يكون ملحقًا لصانعي القرار → توسيع قدراتهم
- فهي تستند إلى الكمبيوتر وتعمل بشكل تفاعلي عبر الإنترنت ، ويفضل أن يكون لديها إمكانات إخراج رسومية
- في الوقت الحاضر ، مبسطة عبر متصفحات الويب والأجهزة المحمولة



DSS Classifications

- AIS SIGDSS Classification
  1. Communication-driven and group DSS
  2. Data-driven DSS
  3. Document-driven DSS
  4. Knowledge-driven DSS
  5. Model-driven DSS
- Often DSS is a hybrid of many classes

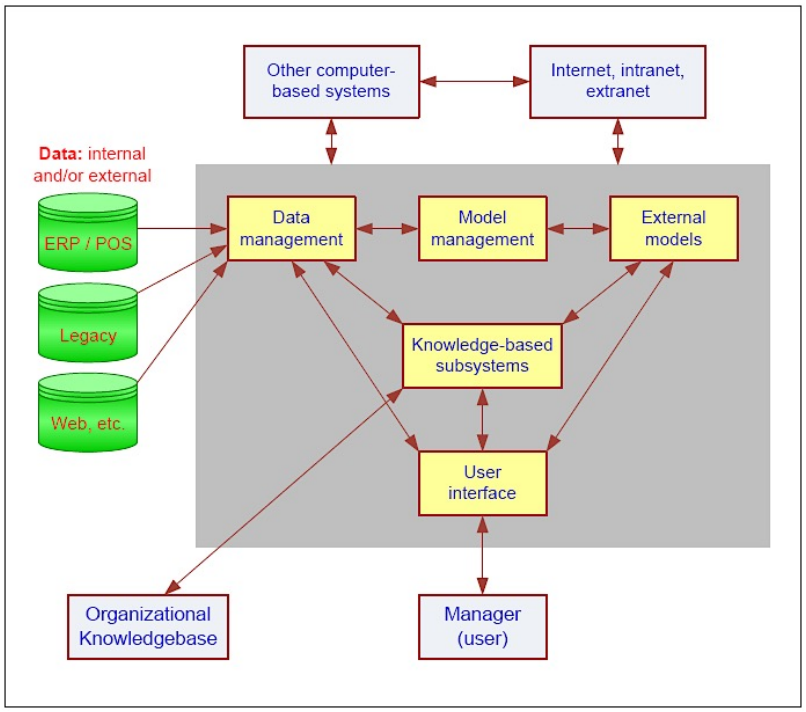
تصنيفات DSS

- تصنيف AIS SIGDSS
  1. قيام الاتصالات و قروب على DSS
  2. البيانات مستندة الى DSS
  3. الوثائق مستندة الى DSS
  4. المعرفة مستندة الى DSS
  5. النموذج مستند الى DSS
- في كثير من الأحيان DSS هو هجين من العديد من الطبقات

- Other **DSS Categories**
  - Institutional and ad-hoc DSS
  - Custom-made systems versus ready-made systems
  - Personal, group, and organizational support
  - Individual support system versus group support system (GSS)…

- **فئات DSS** الأخرى
  - DSS المؤسسية والمخصصة
  - أنظمة مصنوعة خصيصا vs أنظمة جاهزة
  - الدعم الشخصي والجماعي والتنظيمي
  - نظام الدعم الفردي vs نظام دعم المجموعة (GSS) ...

Components of DSS



Components of DSS (cont.)

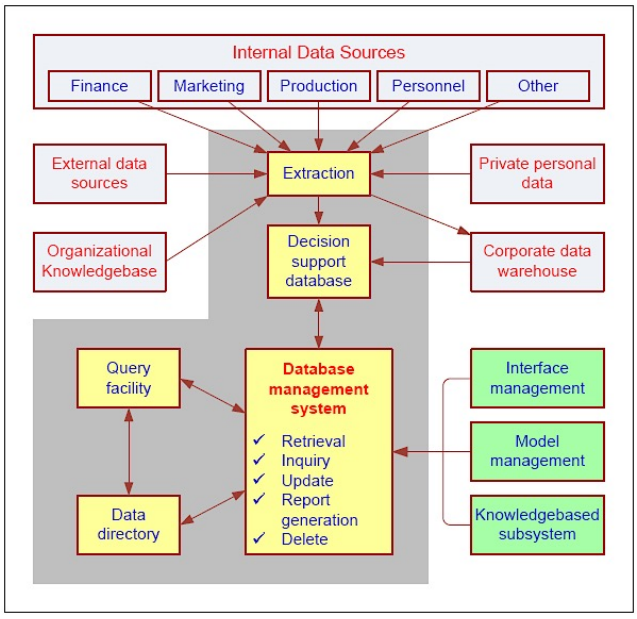
1. Data Management Subsystem
   - Includes the database that contains the data
   - Database management system (DBMS)
   - Can be connected to a data warehouse
2. Model Management Subsystem
   - Model base management system (MBMS)
3. User Interface Subsystem
4. Knowledgebase Management Subsystem
   - Organizational knowledge base

مكونات DSS

1. نظام إدارة البيانات الفرعي
   - يتضمن قاعدة البيانات التي تحتوي على البيانات
   - نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS)
   - يمكن أن تكون متصلا بمخزن البيانات
2. النظام الفرعي لإدارة النماذج
   - نظام إدارة القواعد النموذجي (MBMS)
3. نظام الفرعي لواجهة المستخدم
4. النظام الفرعي لإدارة المعرفة
   - قاعدة المعرفة التنظيمية

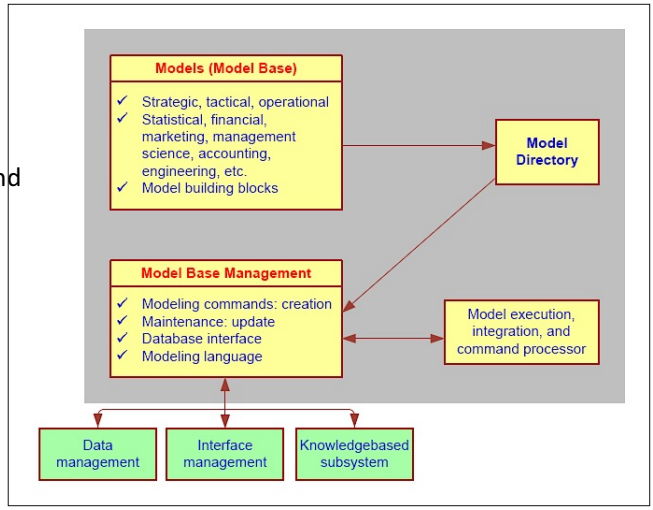
DSS Components: Data Management Subsystem

- DSS database
- DBMS
- Data directory
- Query facility



DSS Components: Model Management Subsystem

- Model base
- MBMS
- Modeling language
- Model directory
- Model execution, integration, and command processor



DSS Components: User Interface Subsystem

- Interface
  - Application interface
  - User Interface (GUI?)
- DSS User Interface
  - Portal
  - Graphical icons
    - Dashboard
  - Color coding
- Interfacing with PDAs, cell phones, etc.
  - See Technology Insight 2.2 for next gen devices

عناصر DSS – الانظمة الفرعية لواجهة المستخدم

- الواجهة
  - واجهة التطبيق
  - واجهة المستخدم (واجهة المستخدم الرسومية؟)
- واجهة مستخدم DSS
  - بوابة
  - الرموز الرسومية
    - لوحة القيادة
  - لون الترميز
- التواصل مع (PDA) والهواتف الخلوية وما إلى ذلك