جامعة البعث
كلية الهندسة المعلوماتية
السنة الخامسة

هندسة نظم المعلومات

هندسة نظم المعلومات: ما هي؟

د. فدا جهجاه

هندسة النظم

النظام system هو مجموعة من الكيانات أو العناصر المتفاعلة من أجل تحقيق هدف معين، وهي تشمل المواد والتجهيزات والبرمجيات والأفراد والمعلومات والتقانات والأمكنة والخدمات وغيرها من العناصر المساعدة.

يُلاحظ من التعريف السابق أن العناصر الداخلة في تركيب منظومة ما يمكن أن تكون مادية مثل التجهيزات، ويمكن أن تكون مجردة مثل المعلومات والبرمجيات.

هندسة النظم :

هندسة النظم هي مجال يعنى بتصميم وتطوير **الحلول الفعّالة للمشاكل المعقّدة**، وإدارة التعقيد التقني للتطورات الناتجة عن ذلك. وتتعامل هذه الهندسة مع أنظمة معقدة، حيث تتفاعل المؤسسات البشرية والمنتجات الصناعية مع بعضها البعض ومع البيئة المحيطة بها. يتم ذلك من خلال تطبيق معرفة متعددة الجوانب من مختلف التخصصات، مما يجعلها مجالًا متعدد التخصصات.

تعتمد هذه الهندسة على جذورها في بحوث الاتصالات وتطورت إلى تخصص منفصل بعد الحرب العالمية الثانية.

هندسة نظم المعلومات: ما هي؟

تُعدّ نظم المعلومات من المنظومات المعقدة نظراً لعدد العناصر الداخلة في تركيبها ولكثافة التفاعلات بين مكوناتها المختلفة. ولذلك فقد وجد العاملون في تحليل نظم المعلومات وتصميمها أن تطبيق هندسة النظم في ميدان المعلوماتية أمر على درجة عالية من الأهمية لضبط العمل في مختلف مراحل **حياة منظومة المعلومات والوصول إلى منتجات ذات جودة عالية ضمن الزمن المخطط وبأقل التكاليف.**

تشمل هندسة النظم المعلومات إجراءات تحليل المنظومات المعلوماتية وتصميمها وتطويرها واختبارها وتركيبها وصيانتها، وتستدعي استخدام طيف واسع من الأدوات والتقانات والمفاهيم أهمها:

- تحليل المتطلبات
- نمذجة الوظائف
- إنشاء النماذج التجريبية
- هندسة البرمجيات
- أدوات الاختبار ومنهجياته
- معايير التوثيق
- أدوات الصيانة ومنهجياتها

هندسة نظم المعلومات

تدمج **هندسة نظم المعلومات** جميع التخصصات والمجموعات المتخصصة في جهد جماعي يشكل عملية تطوير منظمة تسير من المفهوم إلى الإنتاج إلى التشغيل.

تأخذ هندسة أنظمة المعلومات في الاعتبار كل من احتياجات الأعمال والتقنية لجميع العملاء بهدف توفير منتج ذو جودة يلبي احتياجات المستخدم.

هناك ما لا يقل عن ثلاثة مجالات رئيسية من المعرفة التي تُطلب للعمل بنجاح في هندسة أنظمة المعلومات:

1. معرفة بمجالات وتطبيقات أنظمة المعلومات.
2. معرفة بالأساليب والنماذج والأدوات لتحليل وتصميم الأعمال والأنظمة، ونشرها، والتشغيل والصيانة.
3. معرفة بالتكنولوجيا اللازمة لبناء الأنظمة ودمجها مع المكونات القديمة.

إجراءات هندسة النظم

يمكن تلخيص الخطوات الأساسية التي يقوم بها مهندس النظم بما يأتي:

1- تعريف أهداف المنظومة المعنية اعتماداً على حاجات المستخدم.

2- تحديد الوظائف، أو ما يسمى بالتحليل الوظيفي.

3- تحديد متطلبات الأداء.

4- تصميم المنظومة.

5- إنجاز المنظومة.

6- اختبار مدى تحقيق المنظومة لمتطلبات المستخدم.

ويُعدّ الفصل بين الوظائف التي يجب أن تحققها المنظومة الإجابة على السؤال ماذا ستحقق المنظومة وطريقة تحقيق هذه الوظائف كيف تحقق المنظومة هذه الوظائف من المهام الأساسية التي ينبغي على مهندس النظم القيام بها. تتضمن الإجابة على السؤال الأول **تحديد قائمة المهام من دون الخوض في طريقة تحقيقها**، في حين تجري الإجابة على السؤال الثاني في **أثناء مراحل التصميم والتنفيذ**.

أهمية هندسة النظم

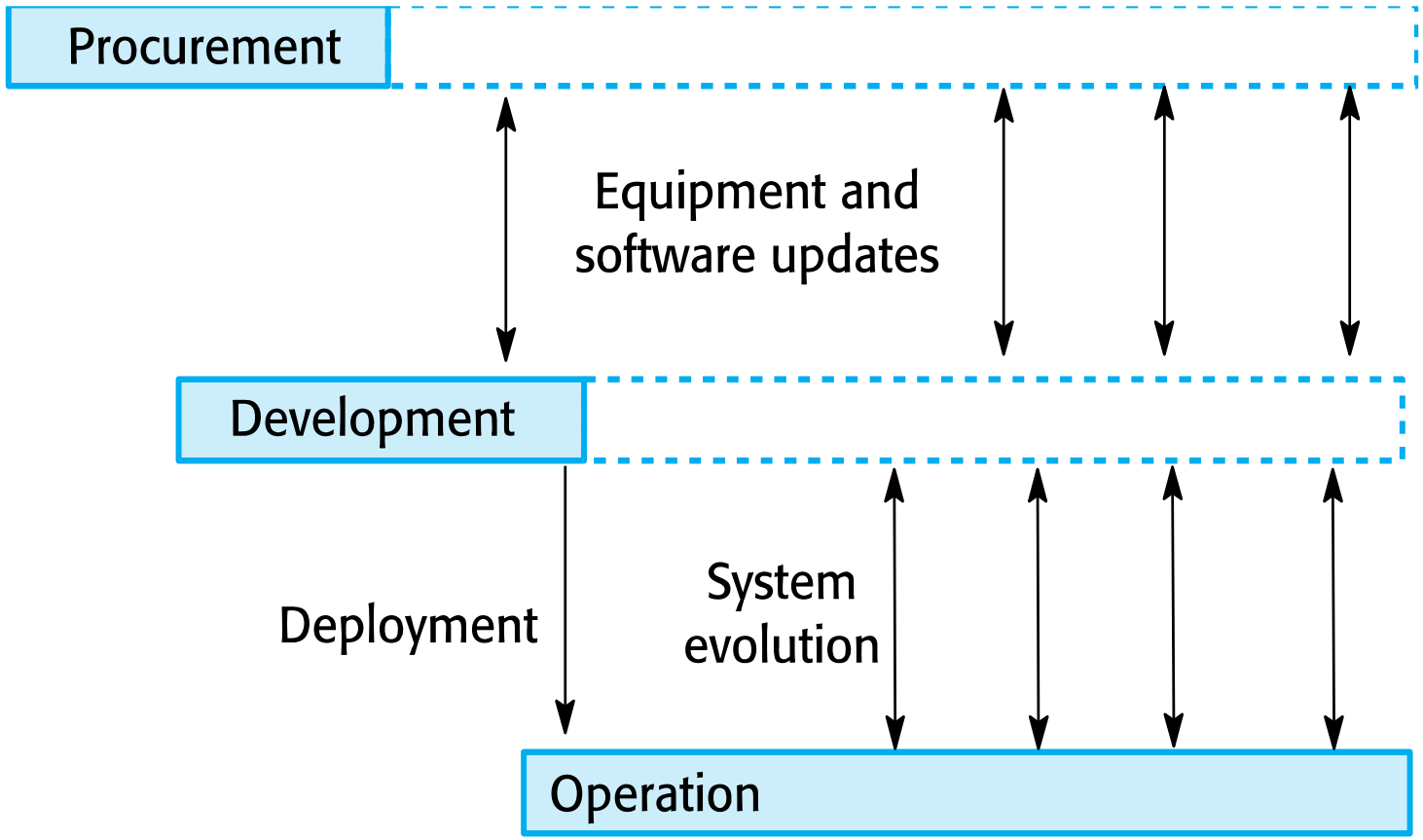
الهدف الرئيسي لهندسة النظام هو **تصميم وإدارة الأنظمة** بحيث تكون فعالة وتعمل بكفاءة. يستخدم مهندسو النظام مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات لتحقيق هذا الهدف.

تأخذ هندسة النظم في الاعتبار المتطلبات التجارية والتقنية للعملاء من أجل توفير حل عالي الجودة يلبي متطلبات العملاء والمشاركين الآخرين ، ومناسب للاستخدام المقصود في الاستخدام الفعلي ، ويتجنب أو يقلل من العواقب الضارة غير المقصودة.

الهدف من جميع مشاريع هندسة النظم هو التحكم في المخاطر ، لا سيما مخاطر عدم تقديم ما يريده المستهلك واحتياجاته ، والتأخر في التسليم ، والإنفاق الزائد ، والعواقب السلبية غير المقصودة.

إن الدرجة التي يتم بها تقليل هذه المخاطر هي أحد المؤشرات على فعالية تقنيات هندسة النظم. على العكس من ذلك ، فإن مقياس قبول العميل لعدم وجود نشاط هندسة النظام هو مقدار المخاطر الإضافية التي يتم تكبدها نتيجة لذلك.

مراحل هندسة النظم



مراحل هندسة النظم

التصميم المفاهيمي:

يحدد غرض النظام، وسبب الحاجة إليه، والميزات على المستوى العالي التي قد يتوقعها المستخدمون في النظام.

عمليات الشراء أو الاقتناء:

يتم تطوير التصميم المفاهيمي بحيث يمكن اتخاذ قرارات بشأن العقد لتطوير النظام.

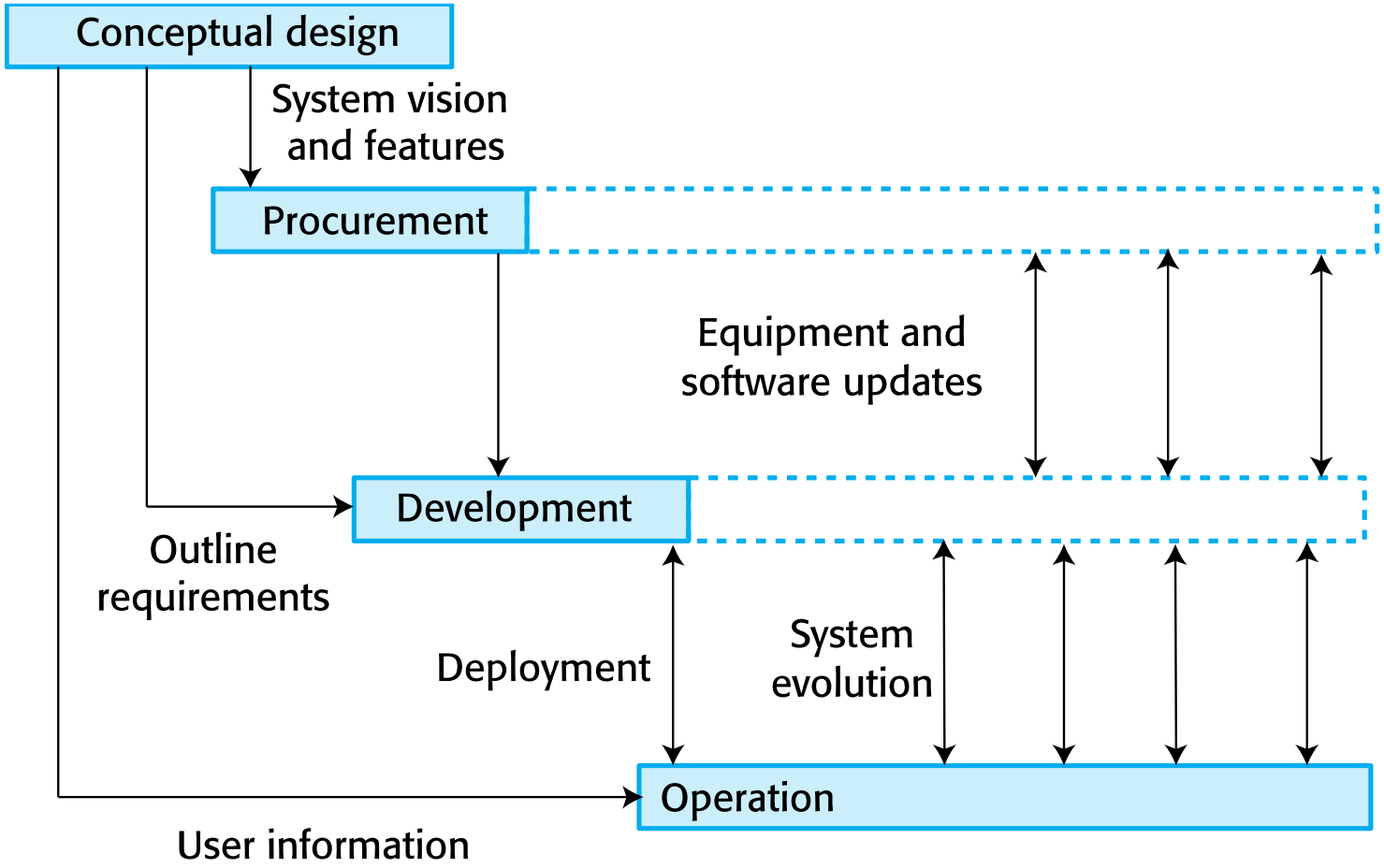
التطوير:

يتم هندسة الأجهزة والبرمجيات وتحديد العمليات التشغيلية.

التشغيل:

يتم نشر النظام واستخدامه للغرض المقصود به.

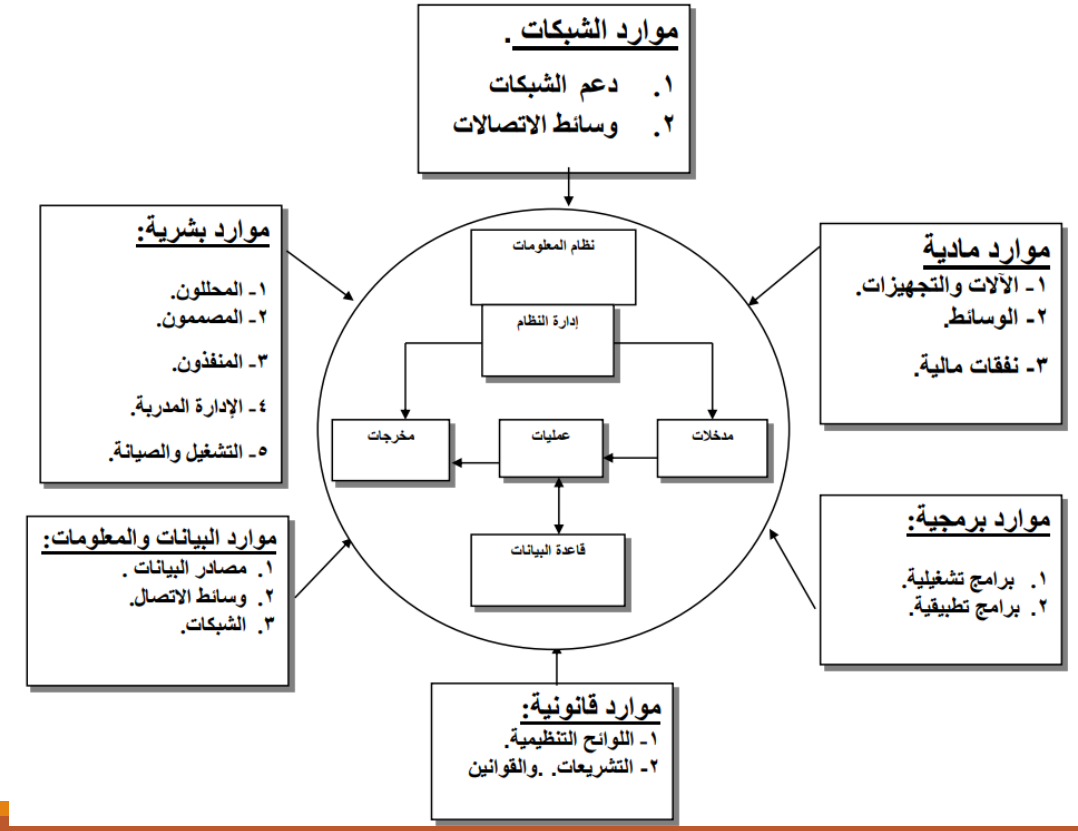
مراحل هندسة النظم



موارد النظام

يعتمد نظام المعلومات على عدد من الموارد الرئيسية، من خلالها يتم بناء نظام معلومات متكامل وشامل، يحقق أقصى فعالية في إدارة المؤسسات. تشمل أهم الموارد المكونة لنظام المعلومات ما يلي:

- الموارد البشرية.
- الموارد المادية.
- موارد البرمجيات.
- موارد البيانات والمعلومات.
- موارد الشبكات.
- الموارد القانونية.



تكامل الموارد والأنشطة الرئيسية في نظم المعلومات

توفير الموارد المختلفة في نظم المعلومات وحدها في المؤسسة ليس كافيًا، ويتطلب التكامل والتفاعل بين هذه الموارد لتحقيق الأثر المتوقع.

يتضمن ذلك التناغم بين الموارد المادية ووسائل الاتصال والشبكات، بالإضافة إلى الأفراد القادرين على تشغيل واستخدام تلك الموارد. يهدف ذلك إلى تمكين المؤسسة من أداء الأنشطة المختلفة للنظم وإنتاج المعلومات المناسبة.

تكامل مكونات نظم المعلومات يشمل جميع الأنظمة التي تستخدم الموارد البشرية، والأجهزة، والبرمجيات، ومعالجة البيانات اللازمة، وموارد الشبكات لتوفير المدخلات ومعالجتها لتحويلها إلى معلومات، مع الاهتمام بعمليات التخزين اللازمة للبيانات والمعلومات. يتم ذلك من خلال ضمان مراقبة أداء النظام لضمان قدرته على أداء الأنشطة المختلفة وإنتاج المعلومات المناسبة للإدارة.

تصنيف وأنواع نظم المعلومات

توجد عدة طرق لتقسيم وتصنيف نظم المعلومات، من أهمها:

1. تصنيف نظم المعلومات حسب المستوى التنظيمي للمؤسسة.
2. تصنيف نظم المعلومات حسب وظائف المؤسسة.
3. تصنيف نظم المعلومات حسب المستويات الإدارية التي تخدمها.

الأنواع الرئيسية من نظم المعلومات تشمل:

1. نظم معالجة المعاملات - TPSتعنى بمعالجة وتنفيذ المعاملات اليومية في المؤسسة.
2. نظم المعلومات الإدارية - MISتوفر المعلومات التي تحتاجها الإدارة لاتخاذ القرارات اليومية.
3. نظم دعم اتخاذ القرار - DSSتقدم البيانات والأدوات التحليلية لدعم عملية اتخاذ القرار.
4. نظم دعم إدارة الشركات - ESSتوفر المعلومات والتحليلات لدعم اتخاذ القرارات في المستويات الإدارية العليا.

التصنيف حسب المستوى التنظيمي:

- نظم المعلومات الإدارية على مستوى الإدارة: وهي نظم معلومات تم تصميمها لخدمة وظيفة إدارية محددة مثل الإنتاج أو الشؤون المالية وغيرها.

- نظم المعلومات الإدارية على مستوى المنظمة: وهي نظم معلومات تخدم المنظمة ككل، وتربط بين جميع الإدارات والوحدات في المنظمة في نظام معلومات واحد.

- نظم المعلومات الإدارية على مستوى عدة منظمات: وهي نظم معلومات تربط بين أكثر من منظمة مع بعضها، مثل البنوك والمستشفيات والفنادق.

التصنيف حسب وظائف المؤسسة:

- نظام معلومات إدارة الموارد البشرية: يحتوي على جميع المعلومات والبيانات الإدارية المتعلقة بالموظفين داخل المؤسسة، مثل العلاقات العملية، وشؤون الموظفين، والتدريب، والمرتبات، والأجور، وغيرها.

- نظام معلومات التمويل: يشمل نظام المحاسبة داخل المؤسسة، ويمكن تصنيفه كجزء من نظم معلومات الإدارة أو كنظام مستقل بذاته.

- نظام معلومات التسويق: يدير كافة البيانات التسويقية للمؤسسة، مثل أبحاث السوق، وتطوير المنتجات، والتسعير، وإدارة المبيعات، وغيرها.

- نظام معلومات الإنتاج: يجمع بيانات وإجراءات جميع عمليات الإنتاج داخل المؤسسة، مثل تخطيط الاحتياجات من الموارد، وعمليات التحويل، والهندسة الصناعية، وعمليات الشحن والاستلام، وإدارة الجودة.

حسب المستويات الإدارية التي تخدمها

ينقسم نظام المعلومات إلى ثلاثة تصنيفات رئيسية حسب المستويات الإدارية المختلفة في المؤسسة:

1. نظم المستوى التشغيلي/العملياتي Systems Level - Operational

- تعمل هذه النظم على مراقبة الأنشطة والعمليات المختلفة في المؤسسة، مثل التسويق، والإنتاج، والتصنيع، والمالية، والمحاسبة، وإدارة الموارد البشرية.

- تشمل هذه النظم العمليات والمعاملات اليومية في المنظمة، وتستخدم نظم فرعية لمعالجة الحركات المختلفة المتعلقة بها.

2. نظم مستوى الإدارة/التكتيكي Systems Level - Management

- تعمل نظم المعلومات على مستوى الإدارة على دعم مراقبة، ومراجعة، واتخاذ القرارات في الإدارة الوسطى.

- تدعم هذه النظم الأنشطة والقرارات التكتيكية التي غالبًا ما تكون شبه مهيكلة.

3. نظم المستوى الاستراتيجي Systems Level – Strategic

- تعمل نظم المعلومات على مستوى الاستراتيجي على دعم نشاطات التخطيط الطويل الأجل والاستراتيجي للإدارة العليا.

- تأخذ هذه النظم في الاعتبار البيئة الداخلية والخارجية للمنظمة في عمليات اتخاذ القرارات الاستراتيجية.

أنواع النظم

نظم معالجة المعاملات TPS

يخدم هذا النوع من النظم المستوى التشغيلي في المؤسسة، وهو نظام محوسب يقوم بإنجاز وتسجيل الحركات اليومية في المؤسسة، مثل الرواتب، المبيعات، مراقبة المخزون، نظام الحجوزات، وشؤون الموظفين.

تتميز هذه النظم بتحديد المهام، المصادر، والأهداف بشكل مسبق.

مدخلات Input المعاملات والأحداث.

عمليات المعالجة Processing التصنيف، والقوائم، والدمج، والتحديث.

مخرجات Outputتقارير تفصيلية، وقوائم، وملخصات.

المستخدمون: أفراد العمليات، والمشرفون.

نظم المعلومات الإدارية MIS

يخدم المدراء في المؤسسة ويوفر لهم التقارير ويسمح لهم بتبادل البيانات الخاصة بالمؤسسة بشكل مباشر، سواء كانت تتعلق بالأداء الحالي أو المعلومات التاريخية. يركز هذا النظام على الأحداث الداخلية في المؤسسة دون الاهتمام بالبيئة الخارجية، ويعتمد بياناته على نظم معالجة المعاملات، ويخدم وظائف التخطيط، والإشراف، واتخاذ القرار.

مدخلات: بيانات ملخصة للمعاملات، حجم كبير من البيانات، نماذج بسيطة.

عمليات المعالجة: نماذج بسيطة، تحليل منخفض المستوى، تقارير روتينية.

مخرجات: تقارير ملخصة.

المستخدمون: مدراء الوسطاء.

نظم دعم القرارات DSS

يخدم هذا النظام المستويات الإدارية في المنظمة الوسطى ويساعدهم في اتخاذ القرارات التي غالبًا ما تكون متغيرة وغير محددة مسبقًا. يستخدم هذا النظام بيانات من النظم السابقة وقد يستخدم أيضًا بيانات خارجية مثل أسعار الأسهم في البورصة أو أسعار منتجات المنافسين. يتميز هذا النظام بقدرات تحليلية وتجميع البيانات للتحليل.

مدخلات: حجم صغير من البيانات أو قاعدة بيانات ضخمة مُحسَّنة للتحليل.

عمليات المعالجة: تفاعلية، محاكاة، تحليل.

مخرجات: تقارير خاصة، تحليل القرارات، استجابات للاستفسارات.

المستخدمون: محترفون، مدراء الموظفين.

نظم معلومات دعم الإدارة العليا ESS

يخدم هذا النوع من الأنظمة المستويات الاستراتيجية في المنظمة، حيث تكون بياناته مستمدة من البيئة الخارجية مثل تغيرات معدل الضريبة، وأيضًا من البيئة الداخلية كأنظمة المعلومات الأخرى. يتميز هذا النظام بقدرات تحليلية.

مدخلات: داخلية وخارجية.

عمليات المعالجة: رسومات، محاكاة، تفاعلية.

مخرجات: استجابة للاستفسارات.

المستخدمون: كبار المديرين.