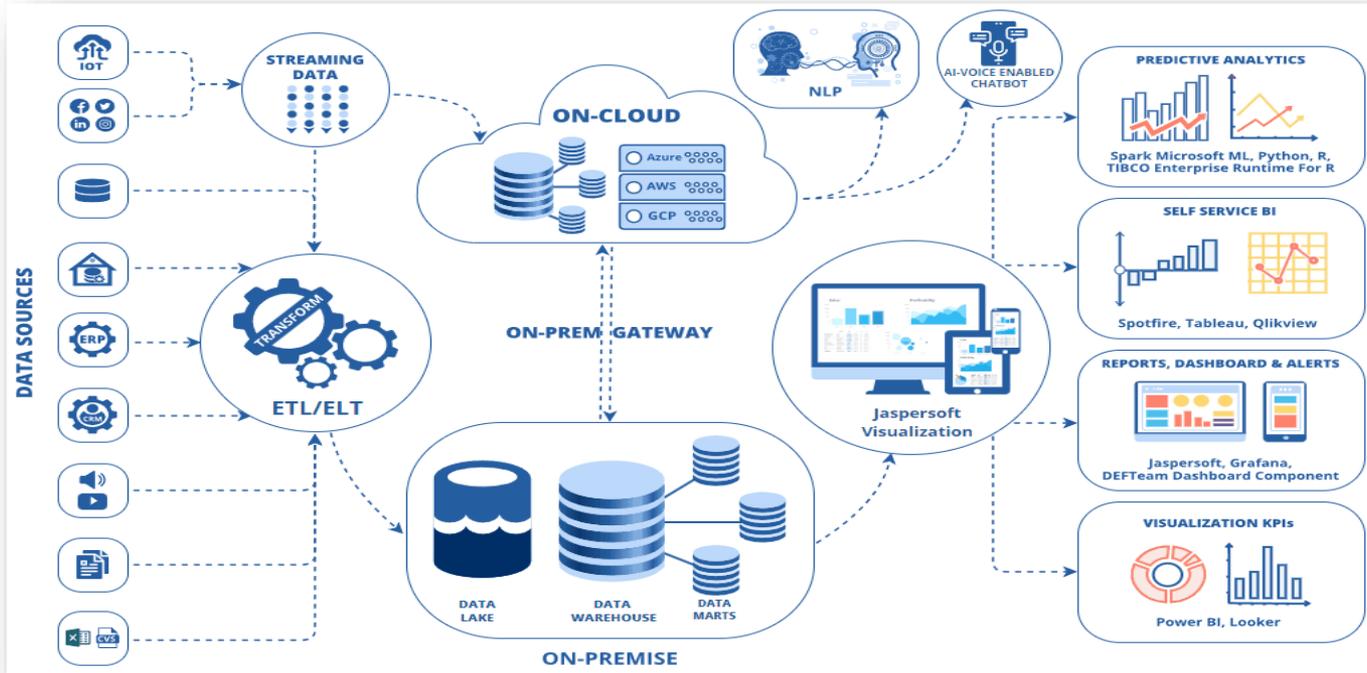




المحور الرابع: النمذجة العملية



النمذجة العملية لتدفق البيانات

د. سفيان خلوفي



نموذجة عمليات النظام



مفهوم نموذجة النظام



نموذجة تدفق بيانات النظام
(مخطط تدفق البيانات DFD)



نموذجة وظائف النظام (مخطط
وظائف النظام BFD)





مفهوم نمذجة النظم Systems Modelling



عملية تطوير نماذج مجردة للنظام، حيث يقدم كل نموذج وجهة نظر أو منظورًا
مختلفًا لذلك النظام. وتساعد نمذجة النظام **محلي ومصممي النظم (البرمجيات)**
على فهم وظائف النظام كما يتم استخدام هذه النماذج للتواصل مع المستخدمين.



أصبحت نمذجة النظام الآن تعني تمثيل نظام باستخدام نوعًا ما من الرموز
الرسمية، والتي تعتمد الآن على الرموز في **لغة النمذجة الموحدة**

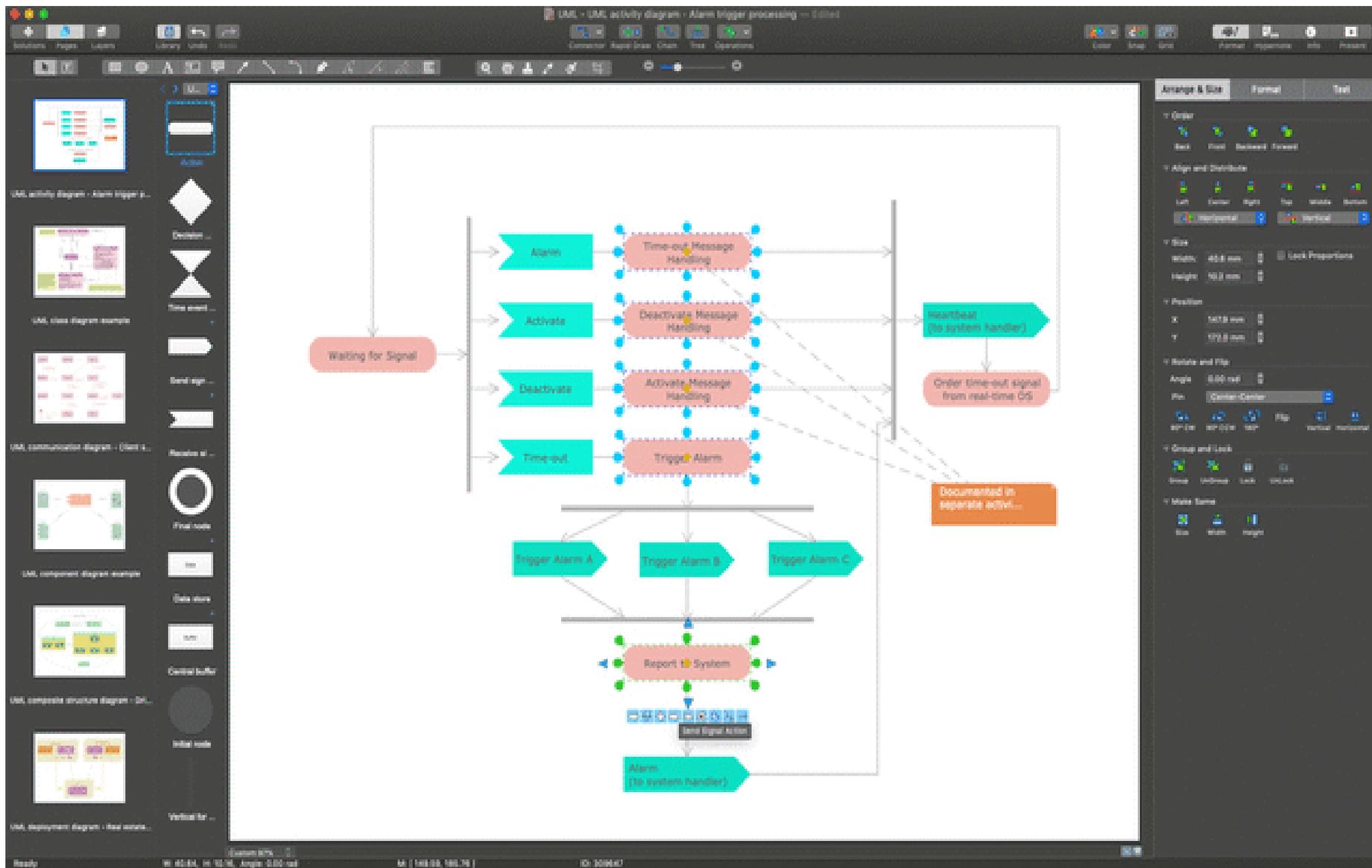
Unified Modelling Language (UML.)



لغة نمذجة رسمية تقدم

صيغة لوصف العناصر

الرئيسية للنظم البرمجية.





يمكن أن تتم عملية نمذجة النظم على الأنظمة الموجودة أو الأنظمة الجديدة.

□ **في الأنظمة الموجودة:** يتم استخدام نماذج النظام الحالي أثناء **تحديد**

المتطلبات فهي تساعد في توضيح ما يفعله النظام الحالي ويمكن استخدامها

كأساس لمناقشة نقاط القوة والضعف في النظام. مما يؤدي بعد ذلك إلى دقة

أكثر في تحديد المتطلبات للنظام الجديد.

□ بينما يتم استخدام النماذج **للنظام الجديد** أثناء **تحديد المتطلبات** للمساعدة في

شرح المتطلبات المقترحة لأصحاب المصلحة الآخرين في النظام.



يستخدم **محل ومصمم النظم** نماذج النظم لمناقشة مقترحات التصميم وتوثيق النظام للتنفيذ. في عملية هندسية تعتمد على النمذجة، حيث من الممكن إنشاء تطبيق **كامل أو جزئي** للنظام من نمذجة النظام...





تعتبر **نمذجة النظم** خطوة مهمة في هندسة النظم (البرمجيات) وتطوير النظم المعقدة. حيث تساعد في تحليل وتصميم النظم وفهمها وتوثيقها وتحقيق التواصل بين الفرق المختلفة، كما تعزز نماذج النظم الفهم المشترك للنظام وتسهل التعاون والتنسيق بين المحللين والمصممين والمستخدمين.





نمذجة العمليات

ما المقصود بنمذجة العمليات؟

هو تمثيل رسومي لعملية الأعمال أو سير العمل والعمليات الفرعية المرتبطة بها. تنتج نمذجة العمليات مخططات نشاط شاملة وكمية ومخططات تدفق توفر رؤى بالغة الأهمية حول كيفية عمل عملية معينة، بما في ذلك:

الأحداث والأنشطة التي تتم ضمن عملية سير العمل. من يملك أو يبدأ تلك الأحداث والأنشطة. نقاط القرار والمسارات المختلفة التي قد تتبعها عمليات سير العمل بناءً على نتائجها. الأجهزة المشاركة في العملية. الجداول الزمنية للعملية الشاملة وكل خطوة في العملية. معدلات نجاح وفشل العملية.



ماهي حالات استخدام نمذجة العمليات؟



1- اكتساب فهم شامل لعمليات النظام:

تستخدم نمذجة العمليات لتسليط الضوء على عناصر سير العمل هذه: تدفق التحكم، التنظيم، الوقت، الحالة.

2- تحسين العمليات وتوحيدها

3- تقييم العمليات الجديدة

4- تحليل استخدام الموارد

5- عمليات التواصل



ماهي فوائد استخدام نمذجة العمليات؟



تزود المنظمة بمعلومات موضوعية حول ذكاء الأعمال تدعم اتخاذ قرارات مدروسة بشكل أفضل فيما يخص تخصيص الموارد وتحسين العمليات والإستراتيجية التجارية الشاملة. من خلال رؤية واضحة للعمليات، يمكن لفرق المنظمة التأكد من أن مهام سير العمل تحقق نتائج مثالية باستمرار. نتيجة لذلك، تصبح تكاليف التشغيل أقل، والإيرادات أعلى ونتائج الأعمال أقوى. من خلال نمذجة العمليات، تستطيع المنظمات:

- الحصول على بيانات العمليات الكمية واستخدامها

- تبسيط وتسريع أتمتة العمليات

- حافظ على خفض تكاليف التشغيل



نمذجة النظم ونمذجة عمليات النظم



الميزة	نمذجة النظم	نمذجة عمليات النظام
التركيز	النظام ككل، بما في ذلك الهيكل والسلوك والتفاعل والسياق والبيانات	العمليات والأنشطة وتدفقها وتسلسلها داخل النظام (سير العمل)
النطاق	أوسع، يشمل جوانب متعددة للنظام	أضيق، يركز على جانب العمليات بشكل أساسي
الأهداف	فهم شامل للنظام، تصميم، تحليل، توثيق، تقييم النظام	فهم شامل للعمليات، توثيق العمليات، وتحسين سير العمليات
الأدوات	مجموعة متنوعة من النماذج والتقنيات (UML، ERD، ...)	أدوات وتقنيات محددة لتمثيل العمليات (DFD، BFD، ...)

في مرحلة الدراسة التفصيلية للنظام يقوم محلل النظام بعمليتين أساسيتين هما: تحليل الوظائف (العمليات كما يجب أن يسميها البعض) من خلال أداة **BFD** مثلا . وتحليل البيانات من خلال

DFD مثلا



نمذجة النظم ونمذجة عمليات النظم



يمكن اعتبار نمذجة عمليات النظام **جزءًا متخصصًا** من نمذجة النظم.

عندما تقوم بنمذجة نظام، قد تحتاج إلى إنشاء نماذج لعملياته لفهم ماهي

العمليات وكيف يتم تنفيذ المهام وتحقيق الأهداف داخل هذا النظام. ومع

ذلك، فإن نمذجة النظام الأوسع ستشمل أيضًا جوانب أخرى غير العمليات،

مثل هيكل النظام وتفاعلاته مع البيئة الخارجية وغيرها.



نمذجة وظائف النظام (مخطط BFD)

- هي من أهم نماذج تحليل النظام.
- تركز على التصور الوظيفي في النظام.
- تعطي صورة واضحة عن تصور مستخدم النظام لسير العمل.
- تهتم النمذجة بـ تحديد الوظائف ولا تهتم بمن يقوم بها وأين وكيف تتم.



مخطط وظائف النظام BFD



هو عبارة عن نموذج أو مخطط هرمي لوظائف النظام قيد الدراسة وتكتب كل وظيفة داخل مستطيل ويتفرع من كل وظيفة رئيسية عدد من الوظائف الفرعية والتي بدورها واعتماداً على حجم النظام تتفرع أكثر. وتعتمد تفرعات الوظيفة الواحدة على أن مجموع هذه الوظائف يؤدي الوظيفة الرئيسية وليس وفق تسلسل معين .



مخطط وظائف النظام BFD



النظام العام قيد الدراسة

النظام العام

المستوى الأول يُمثل الوظائف الرئيسية للنظام

الوظيفة الرئيسية 1

الوظيفة الرئيسية 2

المستوى الثاني يُمثل الوظائف الفرعية لكل وظيفة رئيسية

الوظيفة الفرعية 1.2

الوظيفة الفرعية 1.1

الوظيفة الفرعية 2.2

الوظيفة الفرعية 2.1



مثال



يتكون نظام البنك من عدة إدارات: الصرافة، المحافظ

الاستثمارية، خدمة العملاء والصناديق الائتمانية. تقوم خدمة العملاء

بتحديث بيانات العملاء وفتح الحسابات وإعطاء القروض الشخصية.

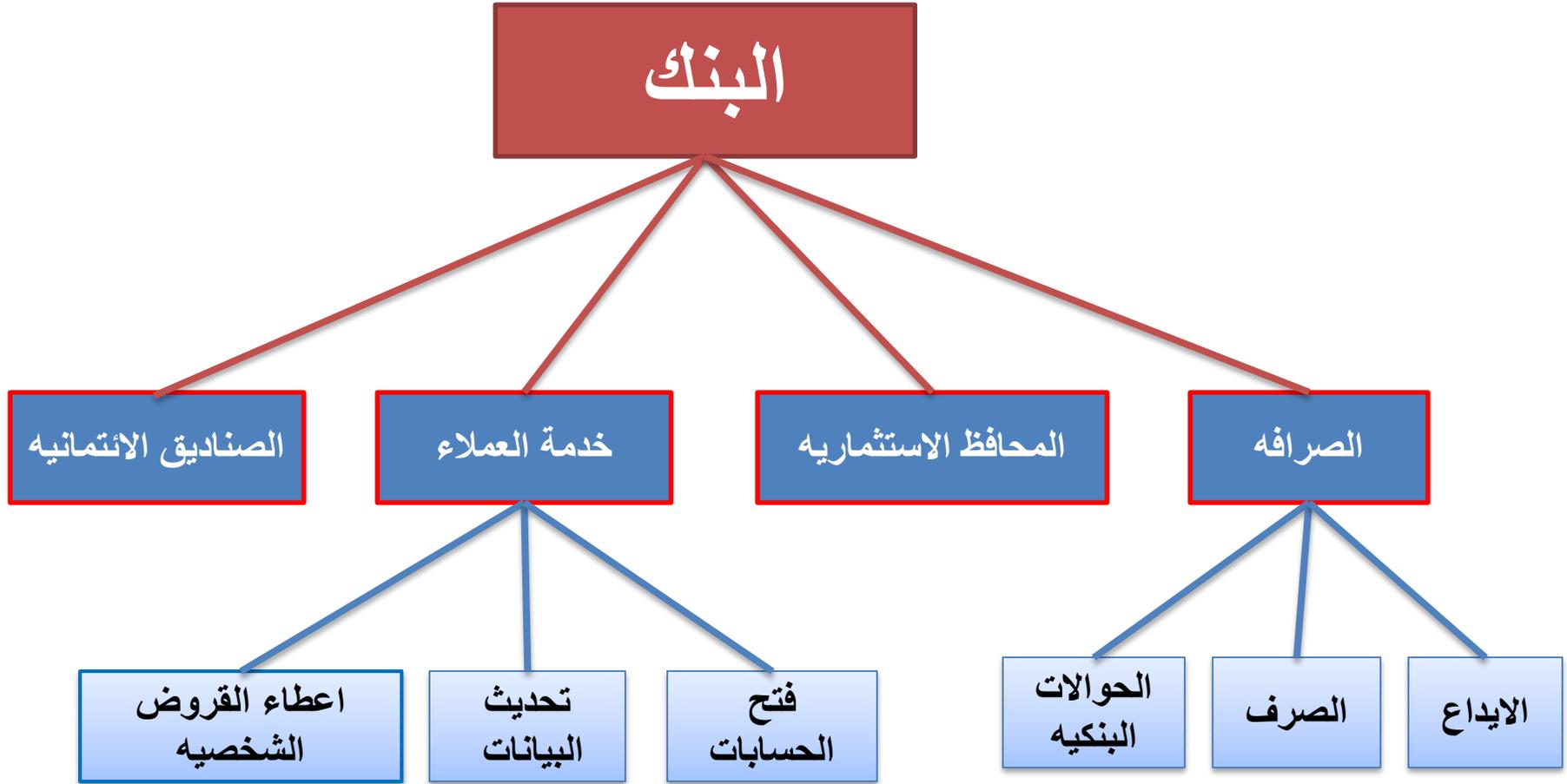
تهتم الصرافة بالإيداع والصراف والحوالات البنكية.

المطلوب:

- قوم برسم نموذج وظائف النظام BFD للبنك؟



حل المثال





خصائص مخطط وظائف النظام BFD



- **الشكل:** له شكل هرمي حيث يتفرع من كل وظيفة وظائف فرعية ويعتبر الشكل المتوازن هو المطلوب.
- **المستويات:** المستوى الأول يعكس الوظائف الرئيسية للنظام ويتفرع من كل وظيفة وظائف فرعية.



اسماء الوظائف:

يجب تسمية الوظيفة باستخدام فعل أمر (اسم الفعل) بحيث يكون معبر عن الوظائف الفرعية لهذه الوظيفة ويكون تحديد الوظائف من خلال المعلومات والوثائق التي تم جمعها خلال مرحلة الدراسة التمهيدية.

(مثلاً: استقبال-ارسال ...) ومن وجهة نظر الموظف في المنظمة

مثلاً: في حال تم وصف نظام جامعة على النحو التالي:

”يُسَلِّم الطالب استمارة التسجيل بعد تعبئتها“

الوظيفة هي:

”استلام استمارة التسجيل“ وهي الوظيفة التي يقوم بها الموظف في المنظمة

وليس ”تسليم استمارة التسجيل“ وهو ما يقوم به الطالب الذي لا يعتبر

موظفاً بالنظام



اسم المؤسسة: مستشفى الإخوة طوبال، ميلة.

النظام قيد البحث: قسم الاستقبال.

وصف النظام:

موظف قسم الاستقبال في مستشفى الإخوة طوبال ب ميلة يقوم باستلام تحويلات ملفات الأقسام الخارجية (الإسعاف، العيادات الخارجية)، ويقوم بفرزها حسب الأقسام المطلوبة ويسلمها لمسؤول الأقسام الداخلية لتوزيعها. ثم يستلم من نفس المسؤول ملفات المرضى المغادرين ويقوم أيضا بفرزها وأرشفتها وتخزينها في الأرشيف. يقوم بعد ذلك بمراجعة جداول المناوبة للأطباء والممرضين، ويقوم بإعداد جدول المناوبة للأسبوع القادم ثم يسلمه لكبير الأطباء للموافقة عليه من أجل اعتماده.

المطلوب:

1- رسم مخطط الوظائف الخاص بقسم الاستقبال –BFD؟



قائمة الوظائف:

1. استلام الملفات من الأقسام الخارجية.
2. فرز الملفات حسب الأقسام المطلوبة.
3. تسليم الملفات لمسئول الأقسام الداخلية.
4. استلام ملفات المغادرين من مسئول الأقسام الداخلية.
5. أرشفة الملفات.
6. إعداد جدول المناوبة.
7. عرض الجدول الجديد لكبير الأطباء.
8. اعتماد جدول المناوبة الموافق عليه.
9. مراجعة جدول المناوبة.



قائمة الوظائف:

متابعة الملفات الجديدة

1. استلام الملفات من الأقسام الخارجية.
2. فرز الملفات حسب الأقسام المطلوبة.
3. تسليم الملفات لمسئول الأقسام الداخلية.

متابعة ملفات المغادرين

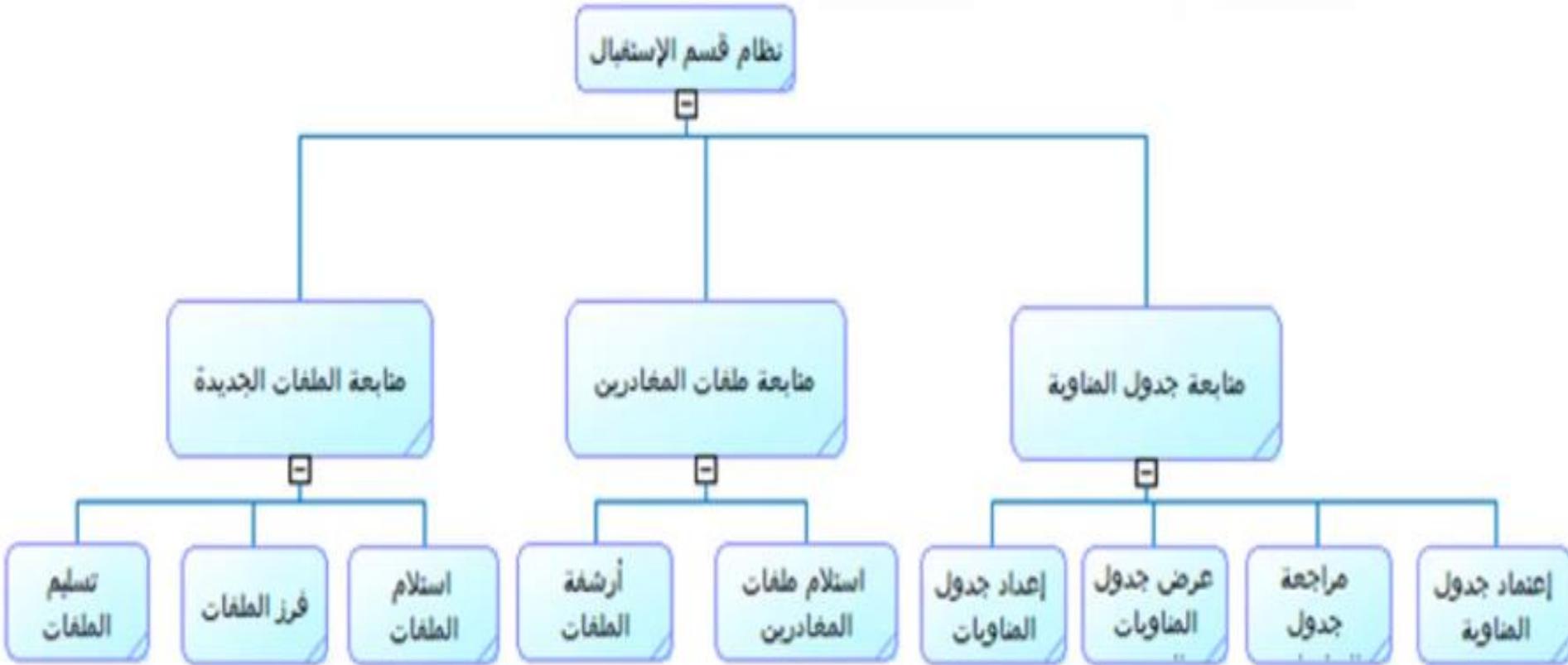
4. استلام ملفات المغادرين من مسئول الأقسام الداخلية.
5. أرشفة الملفات.

متابعة جدول المناوبة

6. إعداد جدول المناوبة.
7. عرض الجدول الجديد لكبير الأطباء.
8. اعتماد جدول المناوبة الموافق عليه.
9. مراجعة جدول المناوبة.



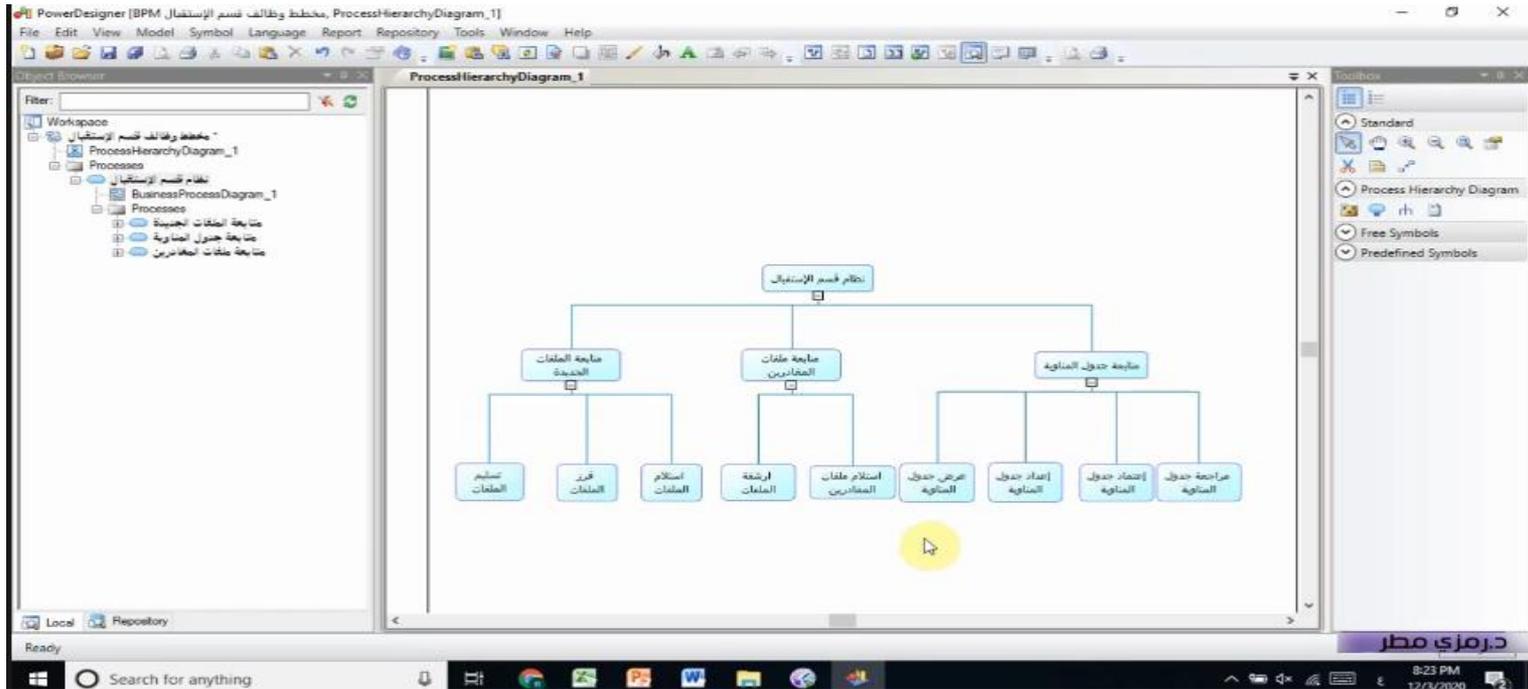
مخطط الوظائف لقسم الاستقبال بالإخوة طوبال، ميله.





هناك العديد من الأدوات والبرامج التي تستعمل في إنشاء مخطط الوظائف BFD

ولعل من أشهرها وأبسطها هي PowerDesigner



فيديو توضيحي حول تطبيق عملي إنشاء مخطط الوظائف BFD باستعمال تطبيق PowerDesigner:

https://www.youtube.com/watch?v=Feb4ea2GD_c&list=PLU-

[YAlzJSL4h3j_dje8RGJub_acuOk116&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=Feb4ea2GD_c&list=PLU-YAlzJSL4h3j_dje8RGJub_acuOk116&index=1)



تمرين 02



توصيف النظام:

تقوم مؤسسة خيرية علمية بمساعدة الطلاب في الحصول على منح لإكمال

دراساتهم الجامعية, ويتكون مجلس إدارة هذه المؤسسة من بعض رجال الخير وهم

الأعضاء المانحون للمؤسسة. حيث، تستقبل استمارة عضويتهم، كما تستقبل المؤسسة

طلبات الطلاب عبر استمارات معدة لهذا الغرض, ويتم عمل مقابلات لتحديد المقبولين

منهم. يتم بعد ذلك مراسلة الجامعات لاختيار الجامعة والتخصص لكل طالب وأيضا

معرفة التكاليف اللازمة, وتحديد الطالب المناسب لكل مانح.

يُتابع العمل خلال استلام تقارير أكاديمية عن الطلاب من الجامعات, وتقوم المؤسسة

بدورها بإرسال هذه التقارير مع التقارير المالية للمانحين وذلك للمتابعة والتأكد من حسن

أداء الطالب واستحقاقه للمنحة.

المطلوب: رسم مخطط وظائف الخاص بالمؤسسة الخيرية؟



حل تمرين 02



خطوات الحل:

1- تحديد قائمة الوظائف:

- استلام استمارة عضوية. ----- من المانحين
- استقبال طلبات الالتحاق. ----- من الطلاب
- إجراء مقابلات الطلاب. ----- من قبل المانحين
- تحديد المقبولين. ----- من قبل المانحين
- مراسلة. ----- الجامعات.
- معرفة التكاليف. ----- الجامعات.
- تحديد الطالب المناسب. ----- من قبل المانحين
- استلام التقارير ----- من الجامعات.
- إرسال التقارير ----- للمانحين.



حل تمرين 02



2- تحديد الوظائف الأساسية:

من قائمة الوظائف يمكن تحديد ثلاث وظائف رئيسية هي:

- متابعة شؤون المانحين.

(استلام استمارة عضوية، إجراء مقابلات الطلاب، تحديد الطالب المناسب، إرسال التقارير)

- متابعة شؤون الطلاب.

(استقبال طلبات الالتحاق، تحديد المقبولين).

- متابعة شؤون الجامعات.

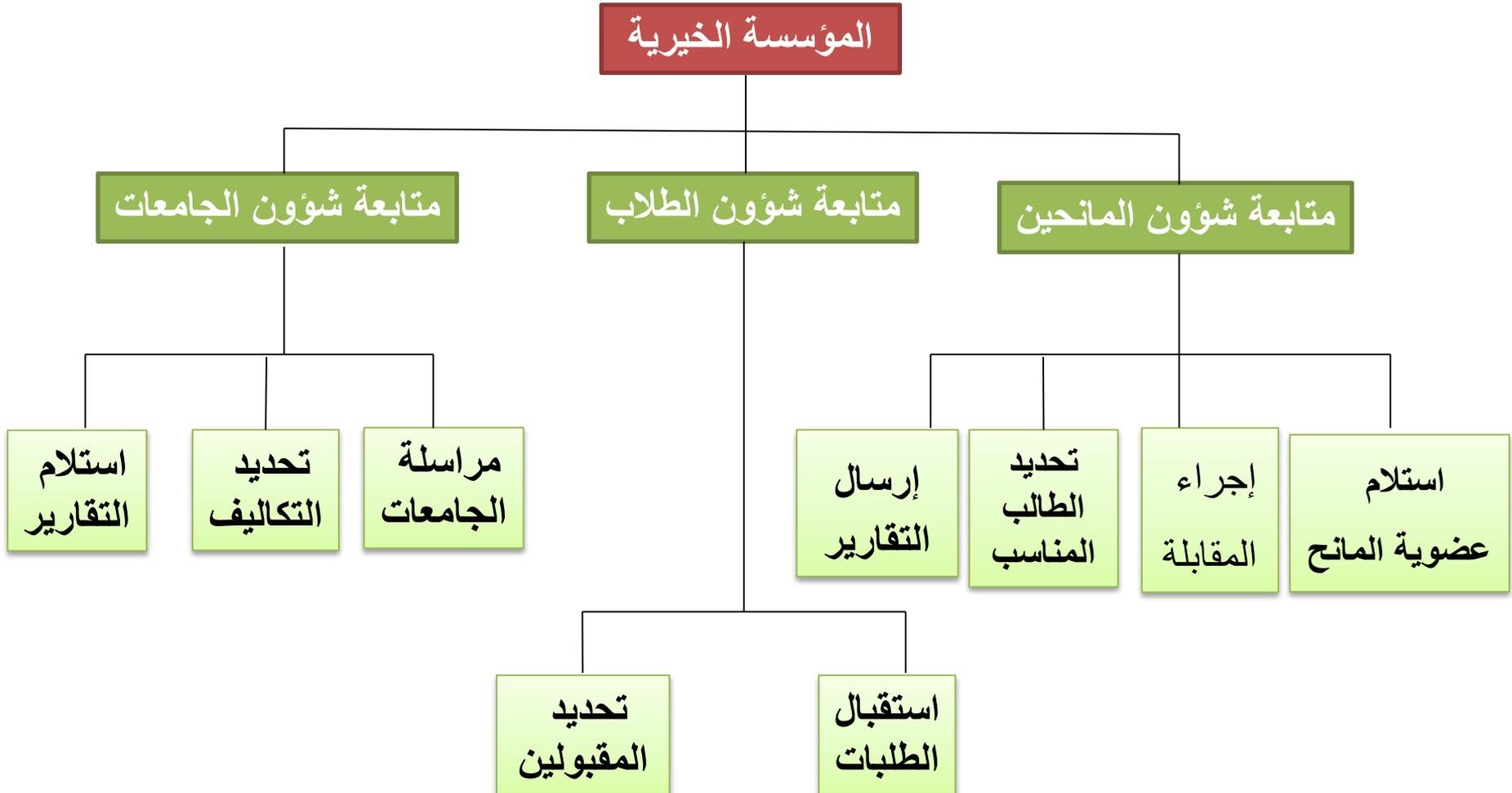
(مراسلة الجامعات، معرفة التكاليف، استلام التقارير)



حل تمرين 02



3- رسم مخطط الوظائف:





مخطط تدفق البيانات DFD

هو تمثيل مرئي لتدفق البيانات أو رسم بياني لتدفق البيانات يستخدم رموزًا رسومية لشرح المسارات، والعمليات ومستودعات التخزين للبيانات من لحظة دخولها النظام وحتى خروجها. يساعد هذا النموذج المرئي المتخصصين على تحديد طرق لتحسين كفاءة وفاعلية الأنظمة والعمليات الحالية، وإنشاء أنظمة وعمليات جديدة.



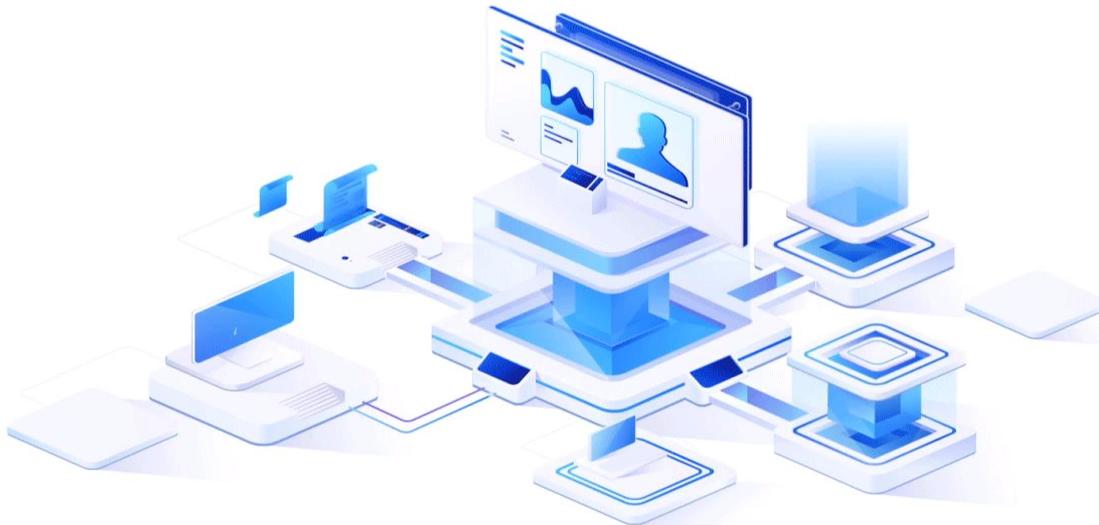
يمكن للمحللين فحص مخطط تدفق البيانات للكشف عن الاختناقات

في العملية، ويكشف المناطق التي من المرجح أن يحدث فيها

الاحتيايل والاختراق، ومساعدة الأطراف المعنية على فهم العملية

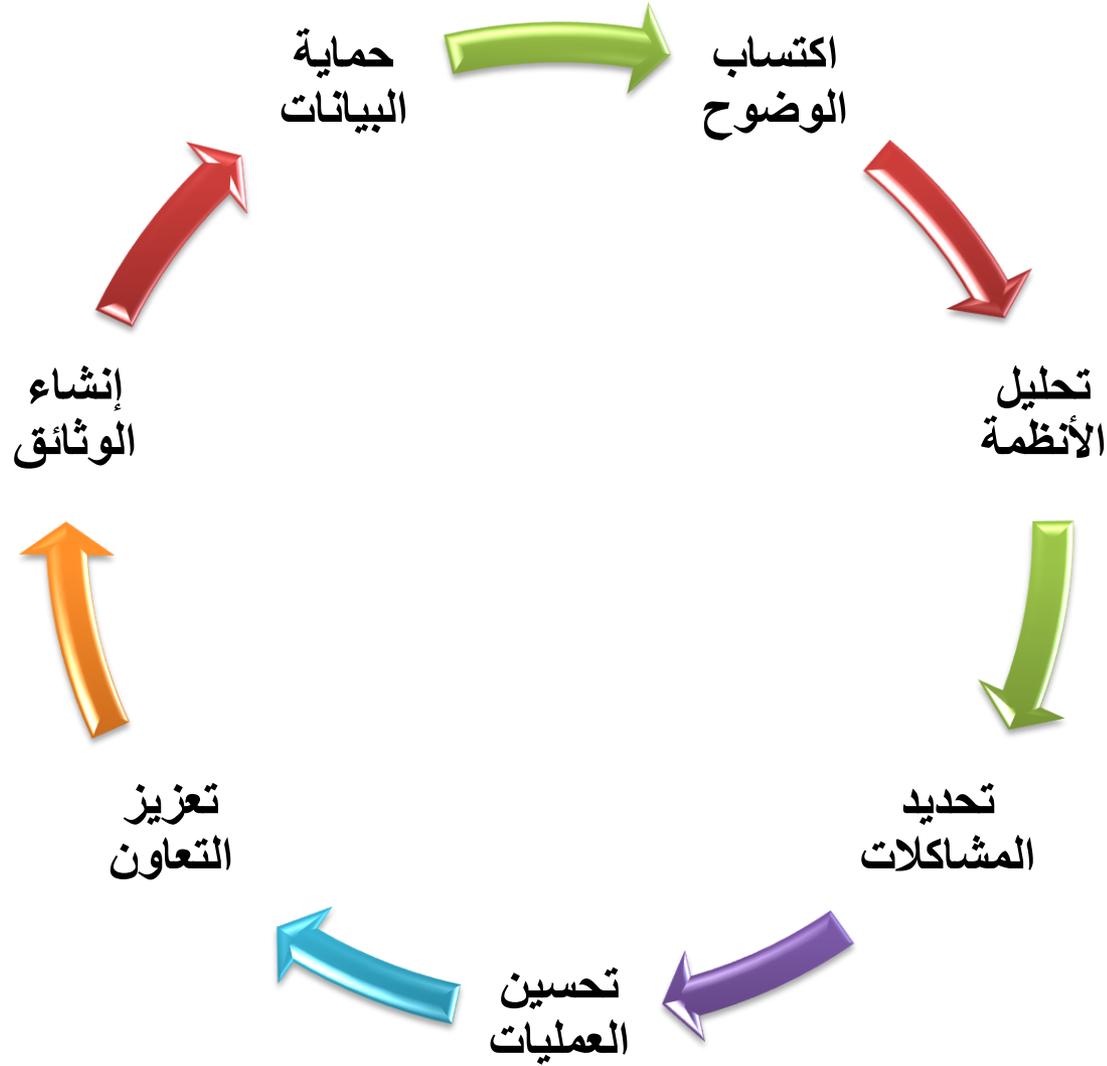
وإجراء تحسينات على

التصميم.





لماذا تعتبر مخططات تدفق البيانات مهمة؟





مكونات مخططات تدفق البيانات



هناك 4 عناصر رئيسية لمخططات تدفق البيانات:

1- الكيانات الخارجية

2- العمليات

3- مخازن البيانات

4- تدفقات البيانات



1- الكيانات الخارجية



هي نقاط البداية والنهاية لتدفق البيانات في مخطط تدفق البيانات DFD يتم وضع الكيانات الخارجية على حواف مخطط تدفق البيانات لتمثيل إدخال وإخراج البيانات إلى النظام أو العملية بالكامل.

يمكن أن يكون الكيان الخارجي شخصاً أو منظمة أو نظاماً.

تُعرف الكيانات الخارجية أيضاً باسم **المنهيات والعوامل والمصادر والمستقبلات**.



2- العمليات



هي الأنشطة التي تؤدي إلى تغيير البيانات أو تحويلها. يمكن أن تتضمن هذه الأنشطة الحوسبة، أو الفرز، أو التحقق، أو إعادة التوجيه أو أي تحويل آخر مطلوب لتطوير هذا الجزء من تدفق البيانات.



3- مخازن البيانات



هي المواقع في مخطط تدفق البيانات حيث يتم تخزين البيانات لاستخدامها لاحقًا. يمكن أن تمثل مخازن البيانات قواعد البيانات أو المستندات أو الملفات أو أي مستودع لتخزين البيانات.



4- تدفقات البيانات



هي المسارات التي تسلكها البيانات والمعلومات أثناء

انتقالها بين الكيانات الخارجية والعمليات ومخازن

البيانات.



الرموز المستخدمة في مخططات تدفق البيانات



يتم استخدام الرموز والترميزات الموحدة مثل الدوائر، والأشكال البيضاوية، والأسهم، والمستطيلات لتمثيل مكونات مخطط تدفق البيانات بصرياً.

هناك مجموعتان شائعتان من الرموز المستخدمة في قوالب مخطط تدفق البيانات في الوقت الحالي: منهجية **Yourdon and Coad** ومنهجية **Gane and Sarson**. كل اسم نظام منهما يحمل اسم عالم الكمبيوتر الذي

أنشأه.



الرموز المستخدمة في مخططات تدفق البيانات



تختلف المنهجيات في الرموز التي تستخدمها لتمثيل العمليات ومخازن البيانات، لكنها تتشابه في باقي الجوانب.

Component	Yourdon and Coad symbol	Gane and Sarson symbol
External entity		
Process		
Data store		
Data flow		



قواعد مخططات تدفق البيانات



تتبع معظم مخططات تدفق البيانات نفس القواعد الأساسية:

- ❖ يتم تسمية كل تدفق بيانات بنص وصفي موجز يحدد نوع البيانات التي يتم نقلها.
- ❖ تتم تسمية كل عملية بجملة فعلية مختصرة تصف تحويل البيانات الذي يتم إجراؤه.
- ❖ يتم تصنيف كل مخزن بيانات باسم أو جملة اسمية تصف البيانات ونوع التخزين.
- ❖ لكل عملية ومخزن بيانات مدخل ومخرج واحد على الأقل.
- ❖ يمكن للكيانات الخارجية نقل البيانات إلى عملية ما، ولكن لا يمكنها نقل البيانات مباشرة إلى مخزن البيانات.
- ❖ من أجل الوضوح، لا تتقاطع تدفقات البيانات مع بعضها البعض.



أنواع مخططات تدفق البيانات



1- مخططات تدفق البيانات المنطقية:

يوفر عرضًا عالي المستوى لتدفقات البيانات المطلوبة لأداء عمليات الأعمال أو النظام، **دون الخوض في التفاصيل الفنية أو التنفيذية**. ينصب التركيز على البيانات المطلوبة وكيف تتحرك عبر العملية لإكمال هدف الأعمال.

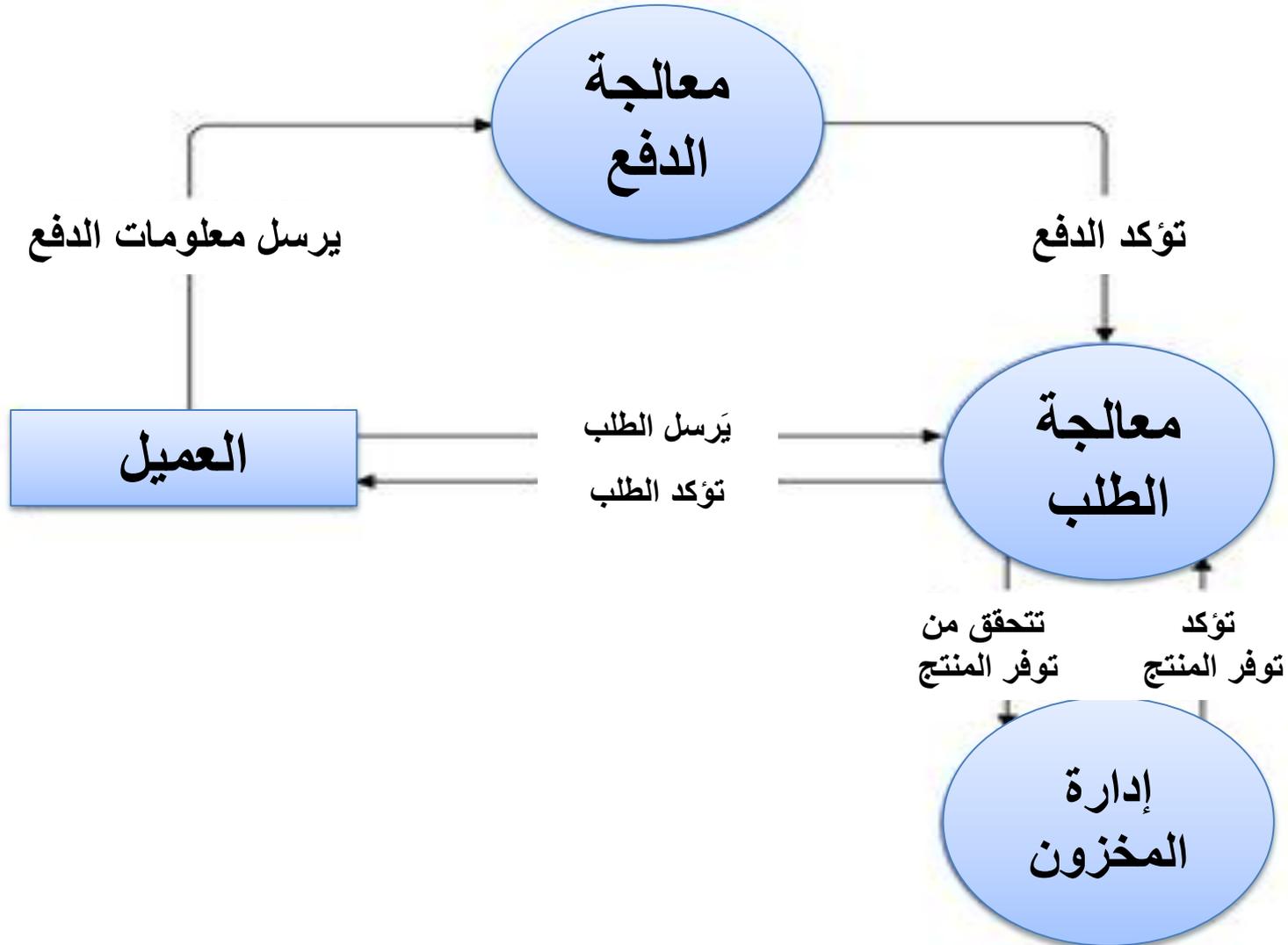
يمكن أن تمثل مخططات تدفق البيانات المنطقية **أنشطة الأعمال** مثل قيام العميل بعملية شراء عبر الإنترنت، أو استقبال مريض في مرفق رعاية صحية.



مثال:



مخطط تدفق البيانات المنطقية لعملية شراء عبر الانترنت





أنواع مخططات تدفق البيانات



2- مخططات تدفق الأعمال المادية

يصور تنفيذ نظام أو عملية، بما في ذلك البرامج والأجهزة والملفات المطلوبة.

تركز على التقنيات والإجراءات والعمليات الأساسية لنظام أو عملية.

غالباً ما تُستخدم لتمثيل مهام سير العمل والأنظمة المعقدة، مثل كيفية احتفاظ

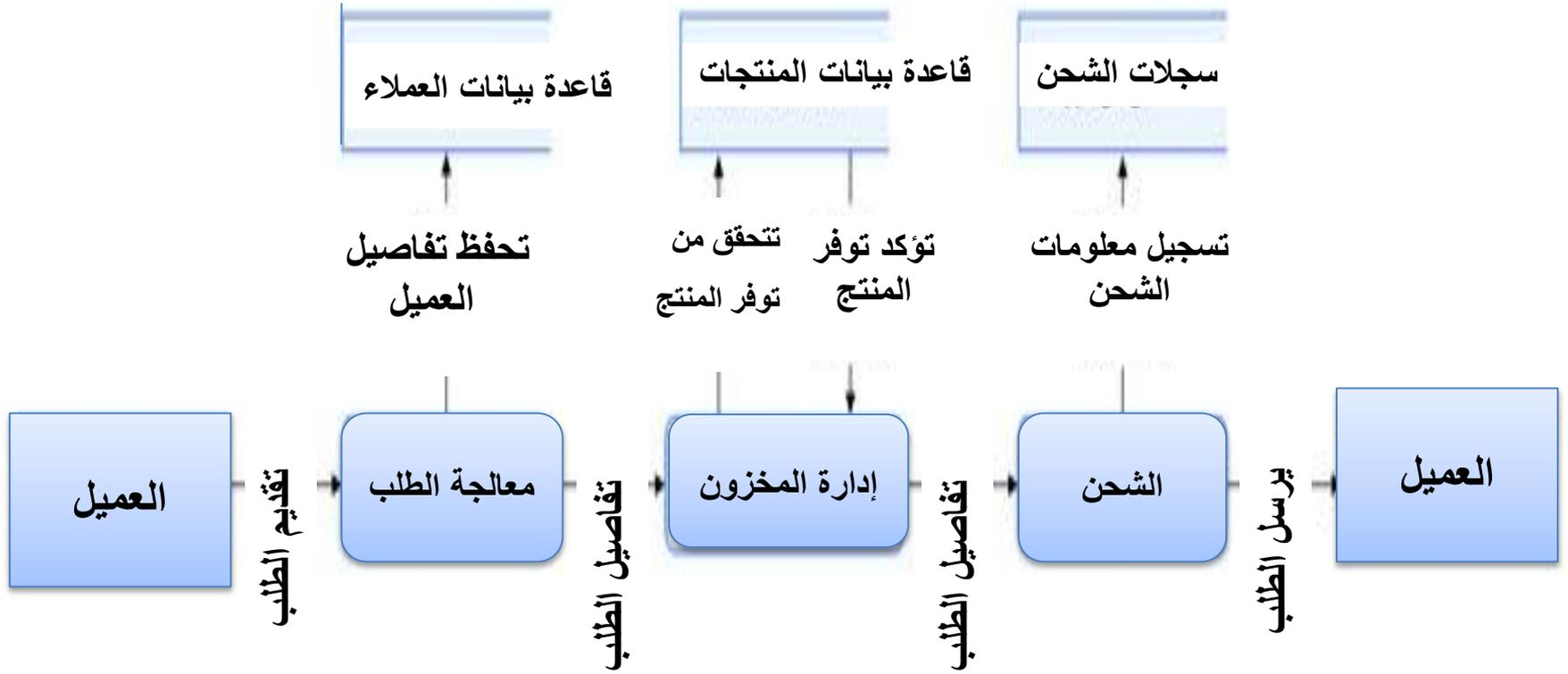
برنامج سلسلة التوريد بالمخزون في مستودع أو كيفية انتقال السجلات

الصحية الإلكترونية بأمان عبر نظام المستشفى...



مثال:

مخطط تدفق البيانات المادية





مستويات مخططات تدفق البيانات



المستوى البيئي (السياق)

المستوى الصفري (العام)

المستوى التفصيلي

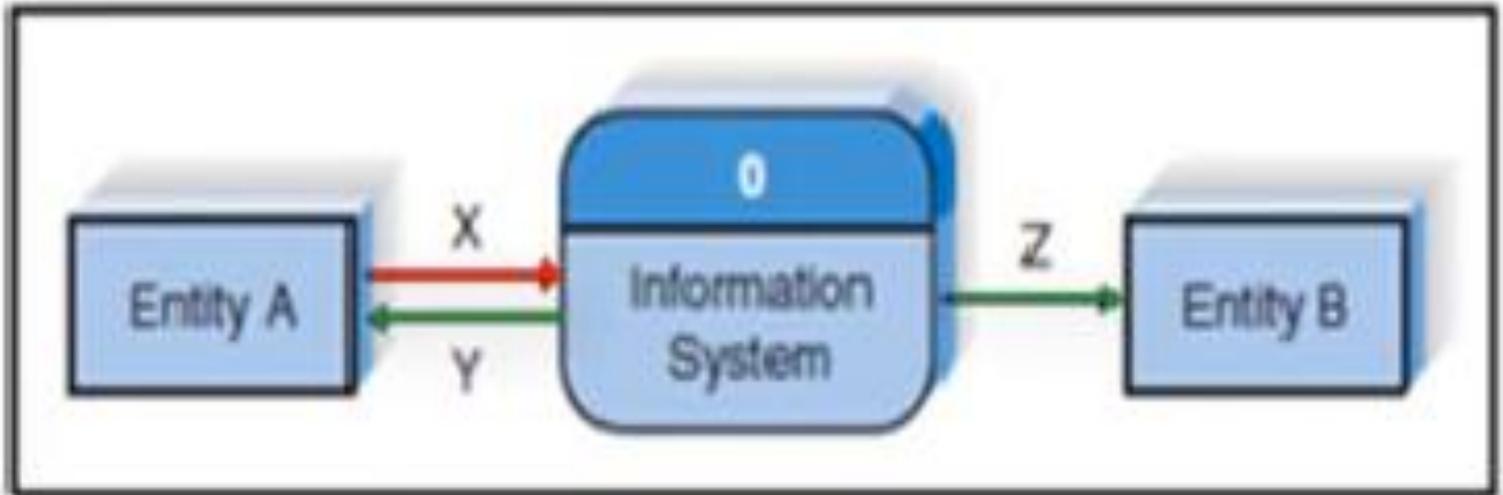


المستوى البيئي (Context Diagram)



يطلق عليه أيضاً اسم "مخطط السياق"، وهو عرض عالي المستوى يصور النظام بأكمله كعملية واحدة. وعلاقته مع الكيانات الخارجية، والتدفقات فيما بينها. فهو أبسط وأسهل المستويات. يجب أن يكون من السهل فهمه لأي شخص يشاهده، بغض النظر عن المهارة الفنية أو الدور الوظيفي.

Context
Diagram





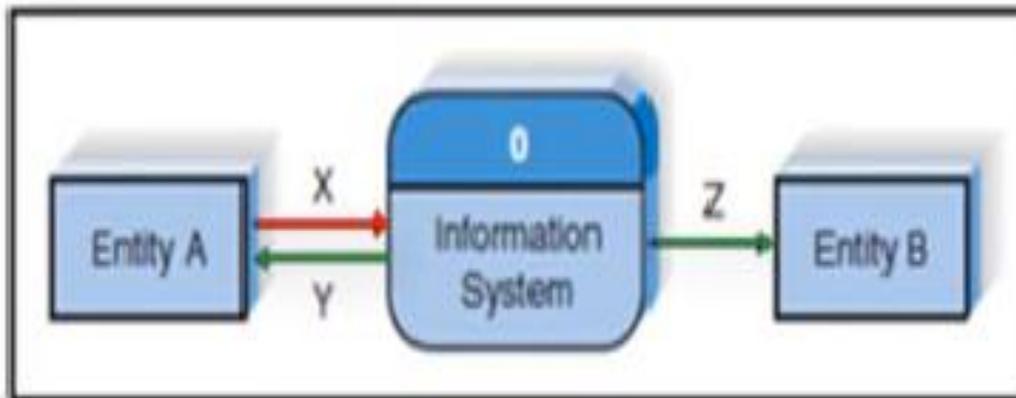
المستوى الصفري (Level 0)



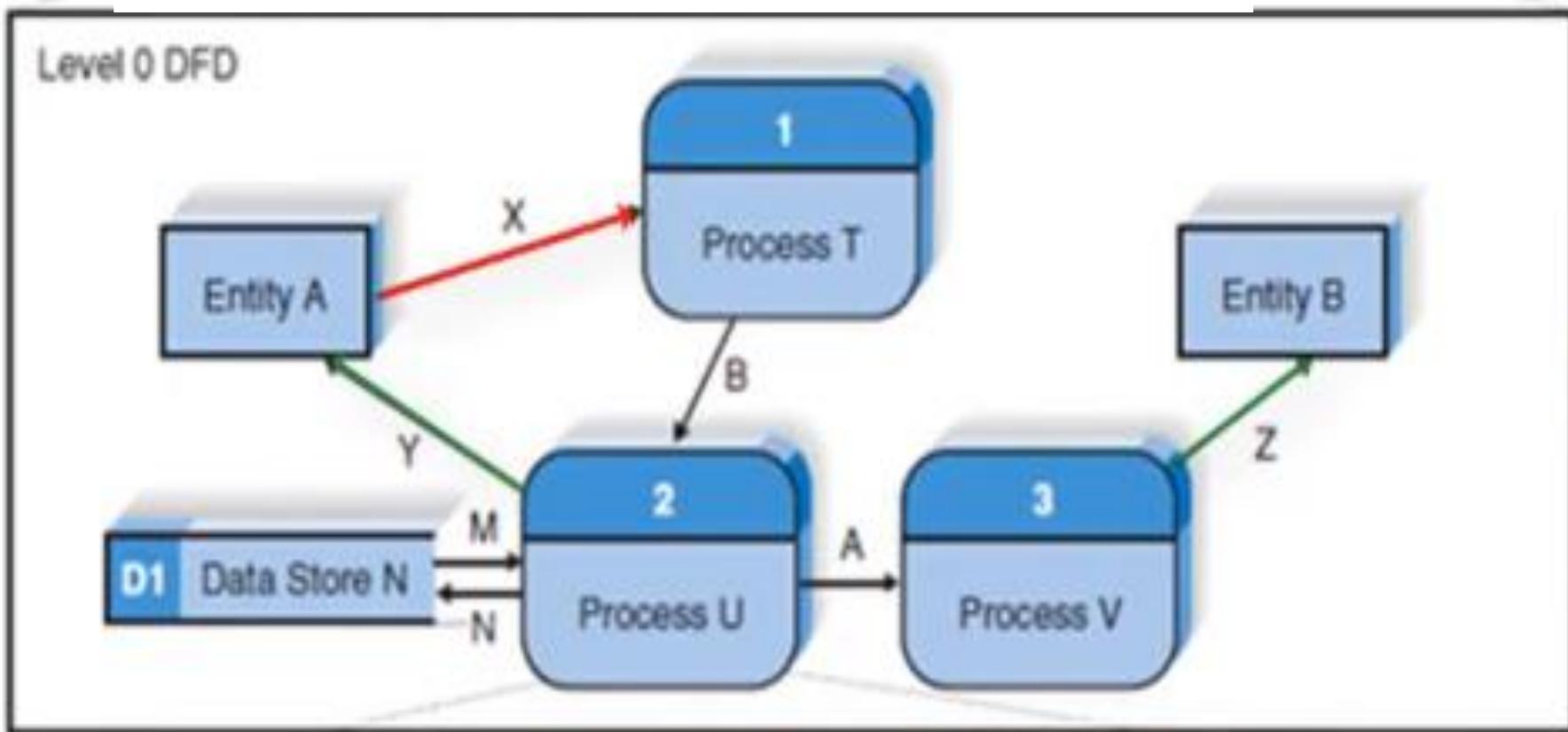
يستكشف المستوى الصفري أو "المخطط العام". في مخطط تدفق البيانات العناصر المكونة للعملية عالية المستوى (النظام **ككل**) بمزيد من التفصيل. ما كان عملية واحدة في مخطط تدفق البيانات على المستوى البيئي تم تقسيمه إلى عمليات فرعية لتوفر مزيدًا من المعلومات حول وظيفة ومسارات تدفق البيانات. ويسلط المستوى 0 الضوء على الوظائف الرئيسية داخل العملية أو النظام



Context Diagram



Level 0 DFD





المستوي التفصيلي (Level 1)



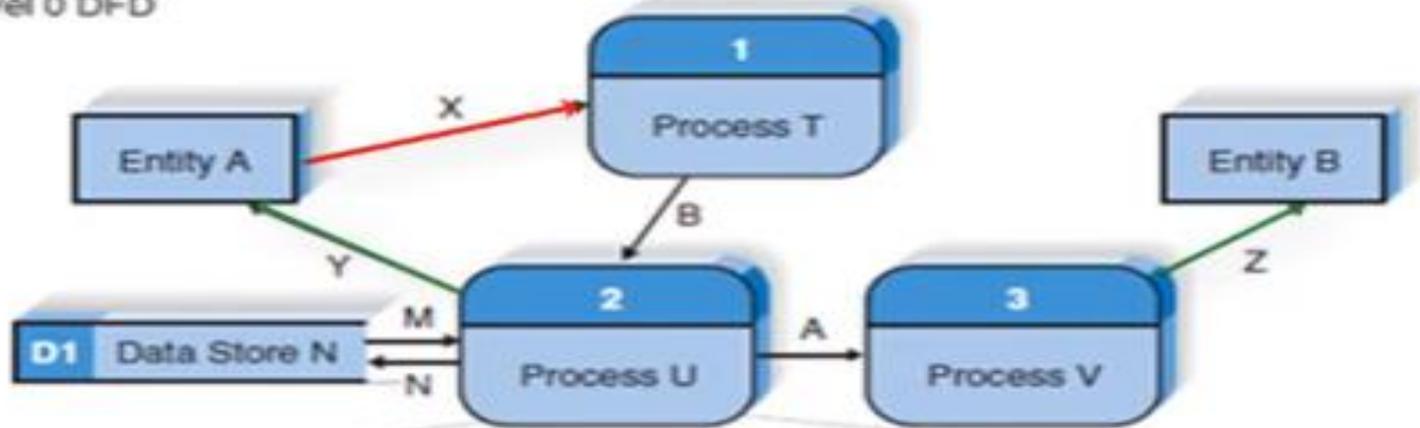
يوفر هذا المستوى **تفاصيل أكثر دقة** من خلال إضافة عمليات

فرعية جديدة وتفاعلاتها وعلاقاتها مع تدفقات البيانات ومخازن

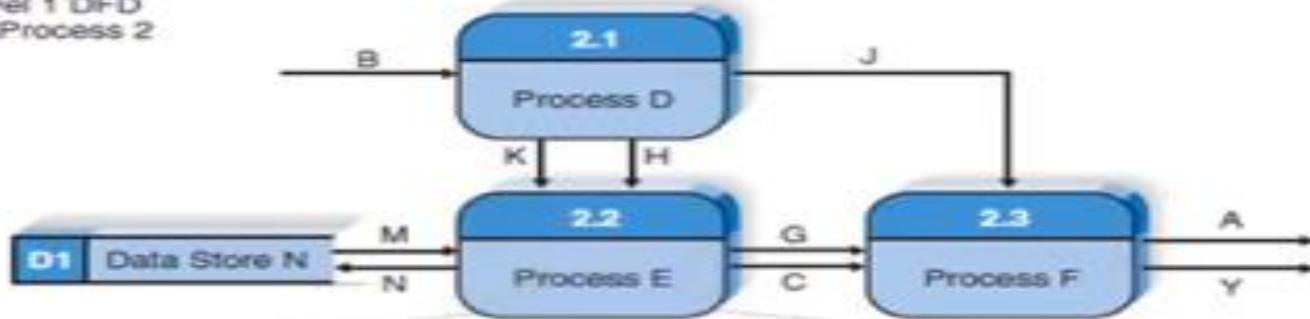
البيانات. يوفر هذا المستوى عرضاً معقداً للغاية للعمليات الداخلية

لنظام أو عملية.

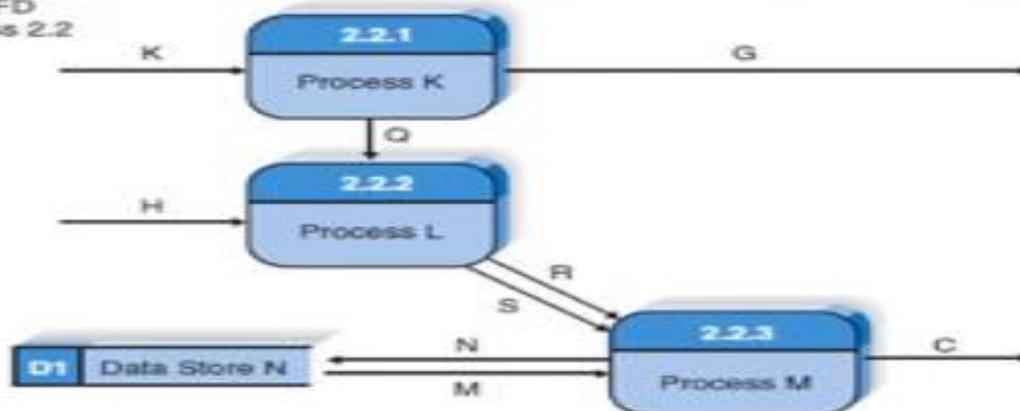
Level 0 DFD



Level 1 DFD for Process 2



Level 2 DFD for Process 2.2





ملاحظة:

نظرًا لأن الغرض من مخططات تدفق البيانات هو أن تكون سهلة

الوصول والفهم، فمن غير المعتاد تجاوز تعقيدات **المستوى الأول**

من المستوى التفصيلي. ومع ذلك، قد تتطلب الأنظمة شديدة التعقيد

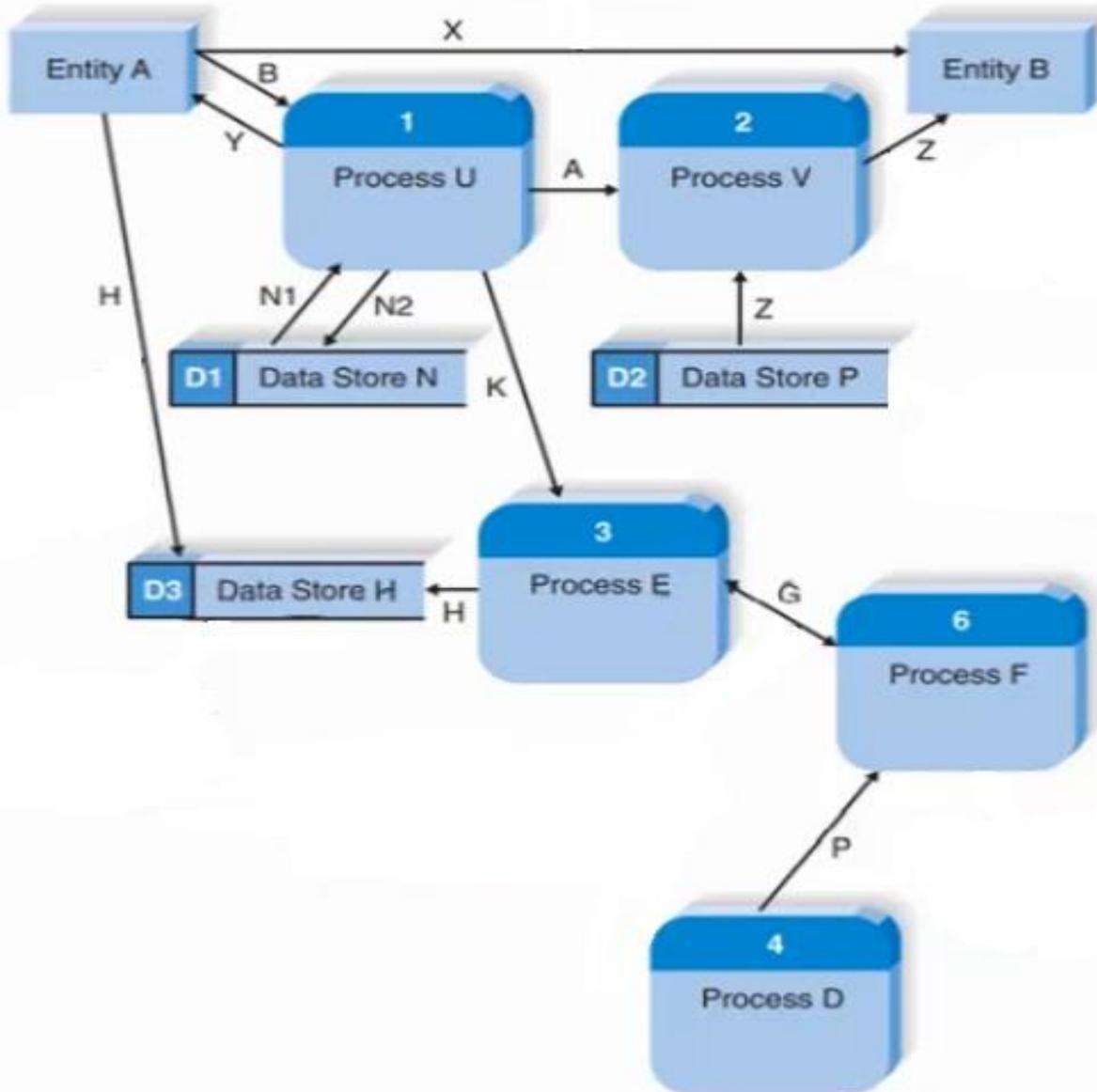
تفاصيل تفصيلية معقدة للغاية في **المستوى الثاني** من مخططات

تدفق البيانات، والتي تحدد كل جانب من جوانب النظام أو عملية

البيانات.



أخطاء بناء مخطط تدفق البيانات DFD





1 يجب وجود عملية



2 المخرج والمدخل
نفس الاسم

3 مخزن بيانات بدون
مدخلات

4 عملية بدون
مخرجات

5 عملية بدون مدخلات

8 يجب وجود عملية

7 مخزن بيانات بدون
مخرجات

6 يجب أن يكون التدفق باتجاه واحد



تمرين



اسم المؤسسة: مستشفى الإخوة طوبال، ميلّة.
النظام قيد البحث: قسم الاستقبال
وصف النظام:

موظف قسم الاستقبال في مستشفى الإخوة طوبال. يقوم باستلام تحويلات ملفات

الأقسام الخارجية (الإسعاف، العيادات الخارجية)، ويقوم بفرزها حسب الأقسام المطلوبة

ويسلمها لمسؤول الأقسام الداخلية لتوزيعها.

ثم يستلم من نفس المسؤول ملفات المرضى المغادرين ويقوم أيضا بفرزها وأرشفتها

وتخزينها في الأرشيف. يقوم بعد ذلك بمراجعة جداول المناوبة للأطباء والمرضين، ويقوم

بإعداد جدول المناوبة للأسبوع القادم ثم يسلمه لكبير الأطباء للموافقة عليه من أجل اعتماده.

المطلوب:

1- قم برسم مخطط السياق - DFD-؟

2- قم برسم المخطط العام - DFD-؟

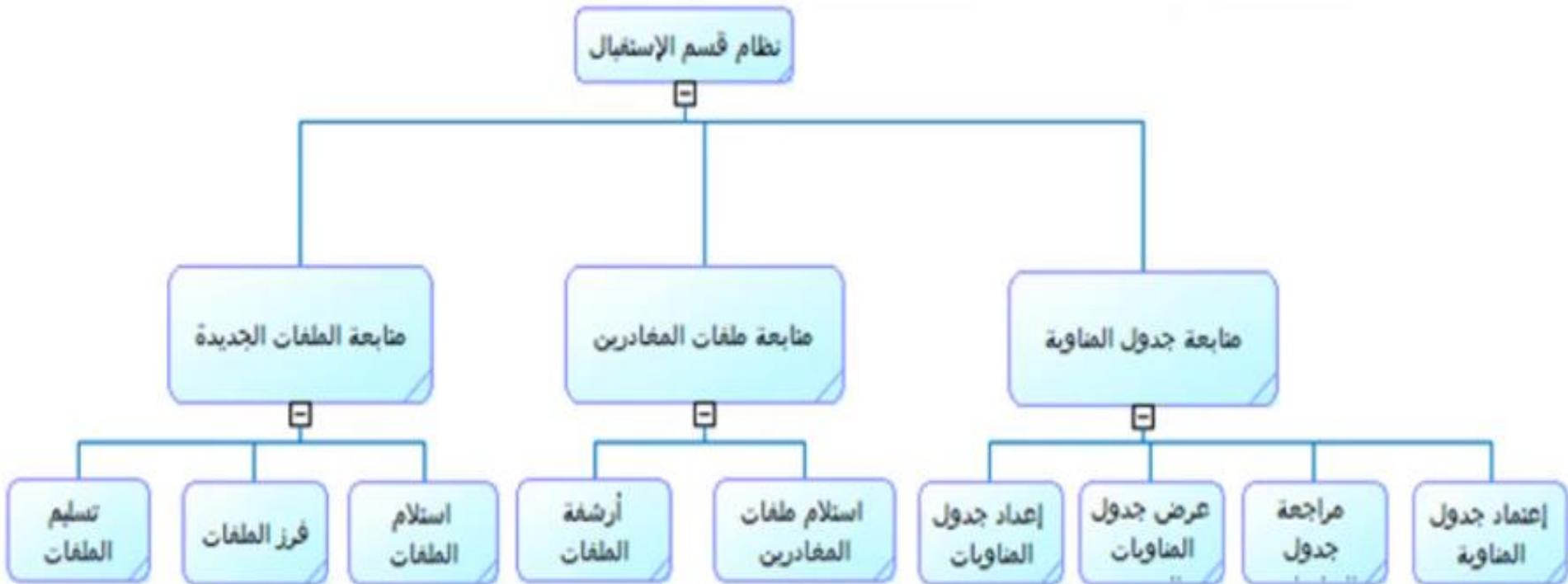
3- قم برسم المستوى الأول للمخطط التفصيلي - DFD-؟



مخطط وظائف النظام BDF ضروري ويعتبر خطوة أولى لرسم مخططات تدفق

البيانات DFD

مخطط وظائف النظام BFD





1- رسم المخطط البيئي

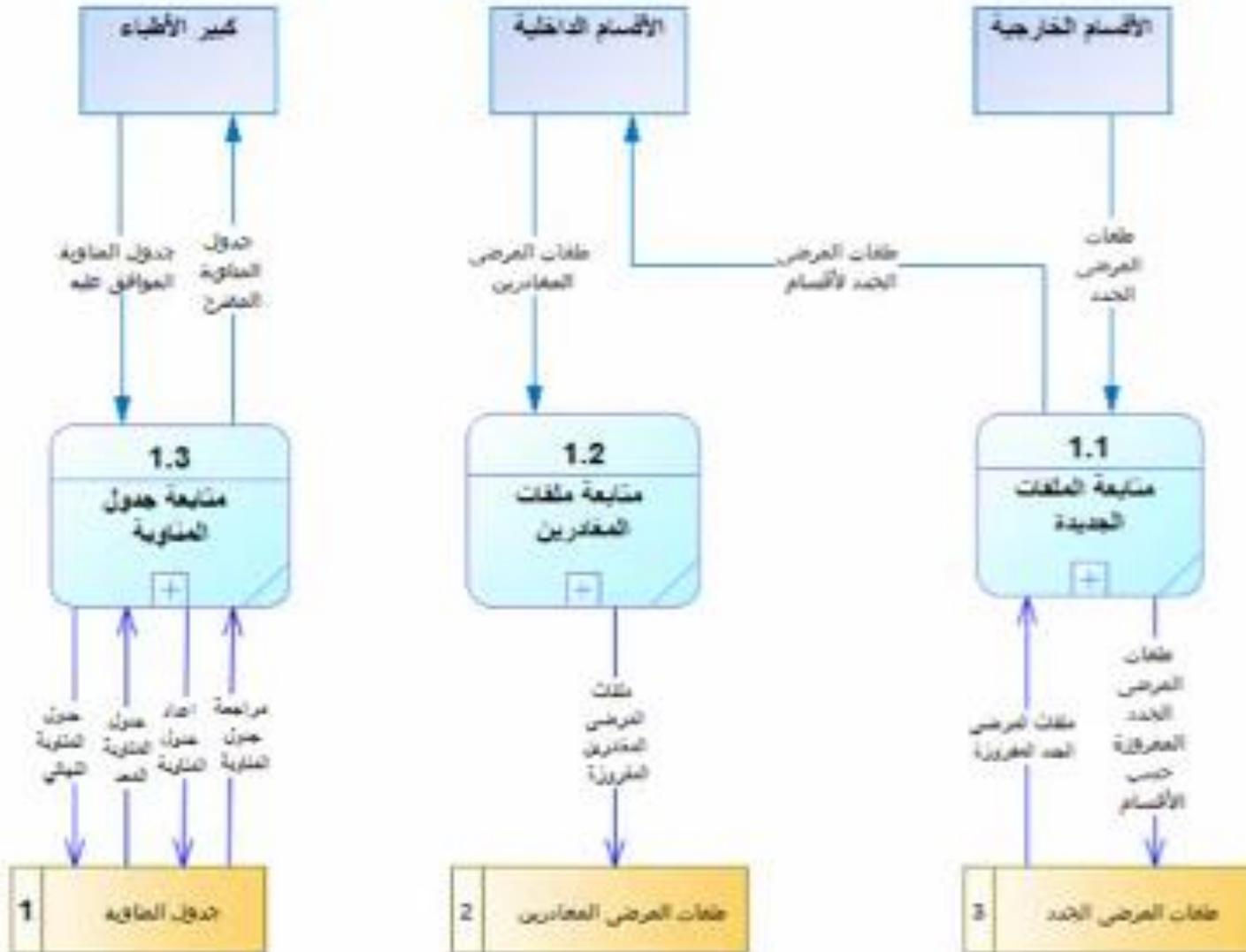


المستوى البيئي Context Diagram





2- رسم المخطط العام





3- المستوى الأول للمخطط التفصيلي



1-1 متابعة الملفات الجديدة





3- المستوى الأول للمخطط التفصيلي



2-2 متابعة ملفات المغادرين





3- المستوى الأول للمخطط التفصيلي



1-3 متابعة جدول المناوبة

واجب ... يتبع

يجب أن تفهم الإدارة تمامًا العمليات التي تجعل المنظمة ناجحة. ويعد مخطط تدفق البيانات أداة مفيدة لتصميم عمليات أكثر مرونة وتحسين أداء المنظمة بشكل عام. كما يمكن استخدام المخطط لتبسيط الأنظمة اليومية وسير عمل الأعمال.



نهاية العرض

وشكراً لكم