تقنيات تطوير وتوثيق نظم المعلومات

أهمية تقنيات تطوير وتوثيق نظم المعلومات

- **تقنيات تطوير وتوثيق النظم** هي عبارة عن مجموعة من **الأدوات المستخدمة في عمليات تحليل وتصميم وتوثيق نظم المعلومات.** من خلالها يتم عرض نظام المعلومات المصمم بشكل واضح وشامل، يسهل فهمه
- **منافع تقنيات تطوير النظم:**
- **تقلل من تعقيد النظام**: تسمح هذه التقنيات **بتجزئة المشاكل الكبيرة والمعقدة إلى مشاكل أصغر وأبسط**، مما يمكن المصمم من معالجة هذه المشاكل بشكل أسهل
- **تمكن من الوصول إلى الحلول الأفضل**: تسمح هذه التقنيات للمصمم **بتطوير النموذج المنطقي للنظام المطور، دون الحاجة إلى الاهتمام بالبناء المادي** للنظام مثل الحواسب المستخدمة والأجهزة الملحقة
- **التنميط:** إن **الرموز والأدوات والمصطلحات الموحدة** التي توفرها هذه التقنيات، تمكن المصممون من **العمل بشكل مستقل بالأنظمة الفرعية المكونة للنظام مع المحافظة على التكامل بين النظم الفرعية**
- **سهولة التعديل في المستقبل**: توفر هذه التقنيات عند استخدامها **توثيقاً شاملاً للنظام المطور**، مما يمكن عند الحاجة في المستقبل **من تعديله وصيانته بسهولة ويسر**

❑مواصفات تقنيات تحليل وتصميم نظم المعلومات

- بسيطة
- تعبر عن محتوى النظام بشكل ملائم
- يمكن استخدامها في عمليات توصيف كافة النظم والتطبيقات
- استقلاليتها عن التطورات الفنية والعلمية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

❑أهميتها لتخصص المحاسبة والمراجعة

- تسهِّل معرفة آلية عمل النظام واستخدامه
- تمكِّن من تقويم النظام عند المشاركة في تطويره
- تمكِّن من تقويم النظام كجزء من إجراءات المراجعة

❑أهميتها للمنظمة:

- توفر الوقت والمال اللازمين لتطوير وتوثيق النظم

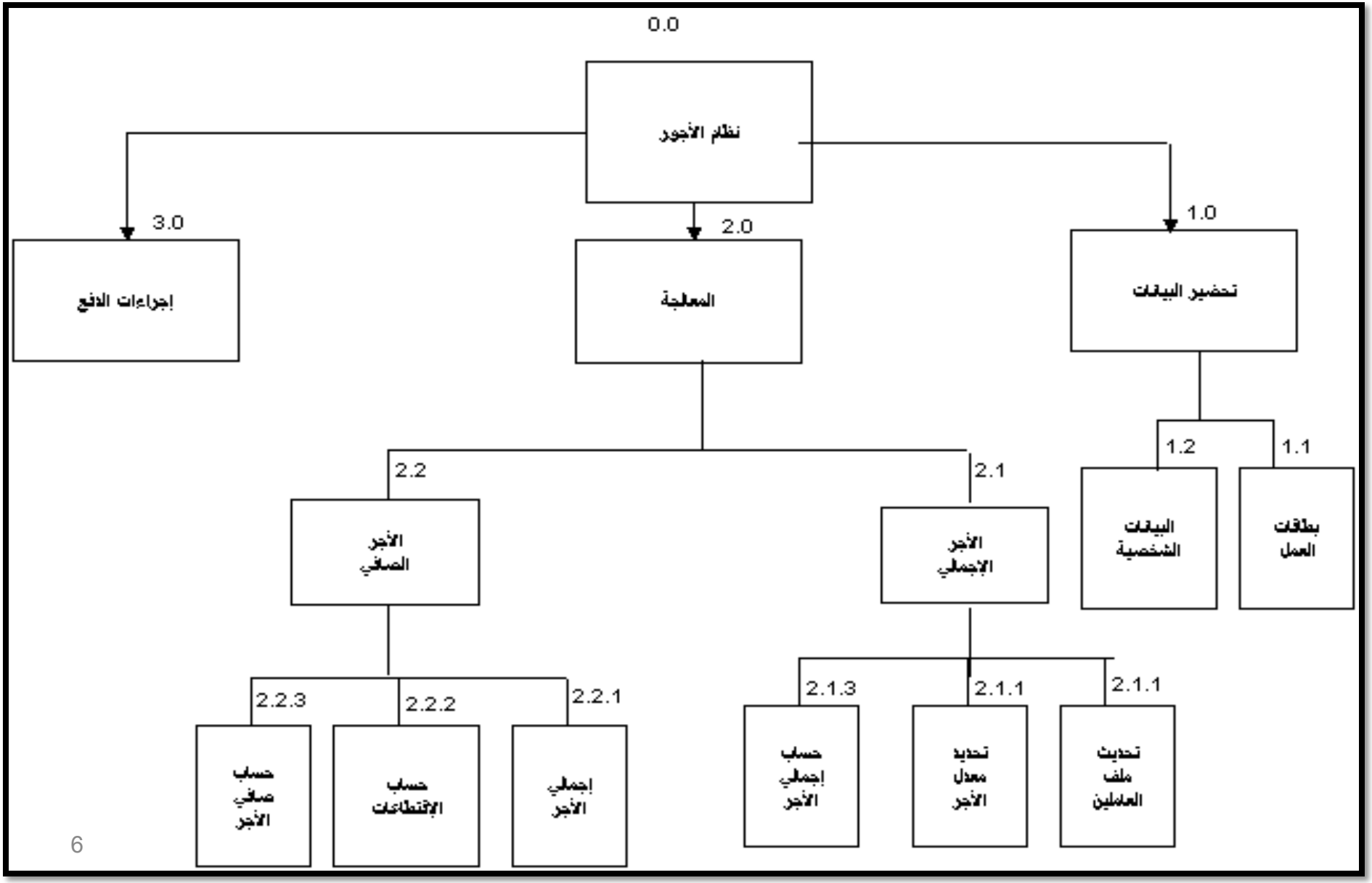
مخططات توثيق نظم المعلومات

- **1- المخططات الهرمية**
- **2- مخططات تدفق البيانات:**
  - ❖ المادية
  - ❖ المنطقية
- **3- مخططات المدخلات – المعالجة – المخرجات**
- **4-الخرائط التدفقية التحليلية:**
  - ❖ خرائط تدفق المستندات
  - ❖ خرائط سير الأنظمة
  - ❖ خرائط سير البرامج

المخطط الهرمي

- المخطط الهرمي هو **رسم توضيحي** يبيِّن **كل الوظائف أو المعالجات** التي تتم في نظام معين، **وتصنيفها** ضمن مجموعات ذات طابع هرمي
- ينظم المخطط الهرمي على **شكل هرم** بحيث تكون الوظيفة الرئيسية في قمة الهرم، ثم تتم عملية تحليل هذه الوظيفة إلى مجموعة من **الوظائف الفرعية ثم الجزئية** وهكذا ... حتى قاعدة الهرم حيث توجد **الوظائف الابتدائية** وهي الوظائف التي لا يصبح من المفيد تقسيمها إلى وظائف أخرى

هرم الوظائف في نظام الأجور

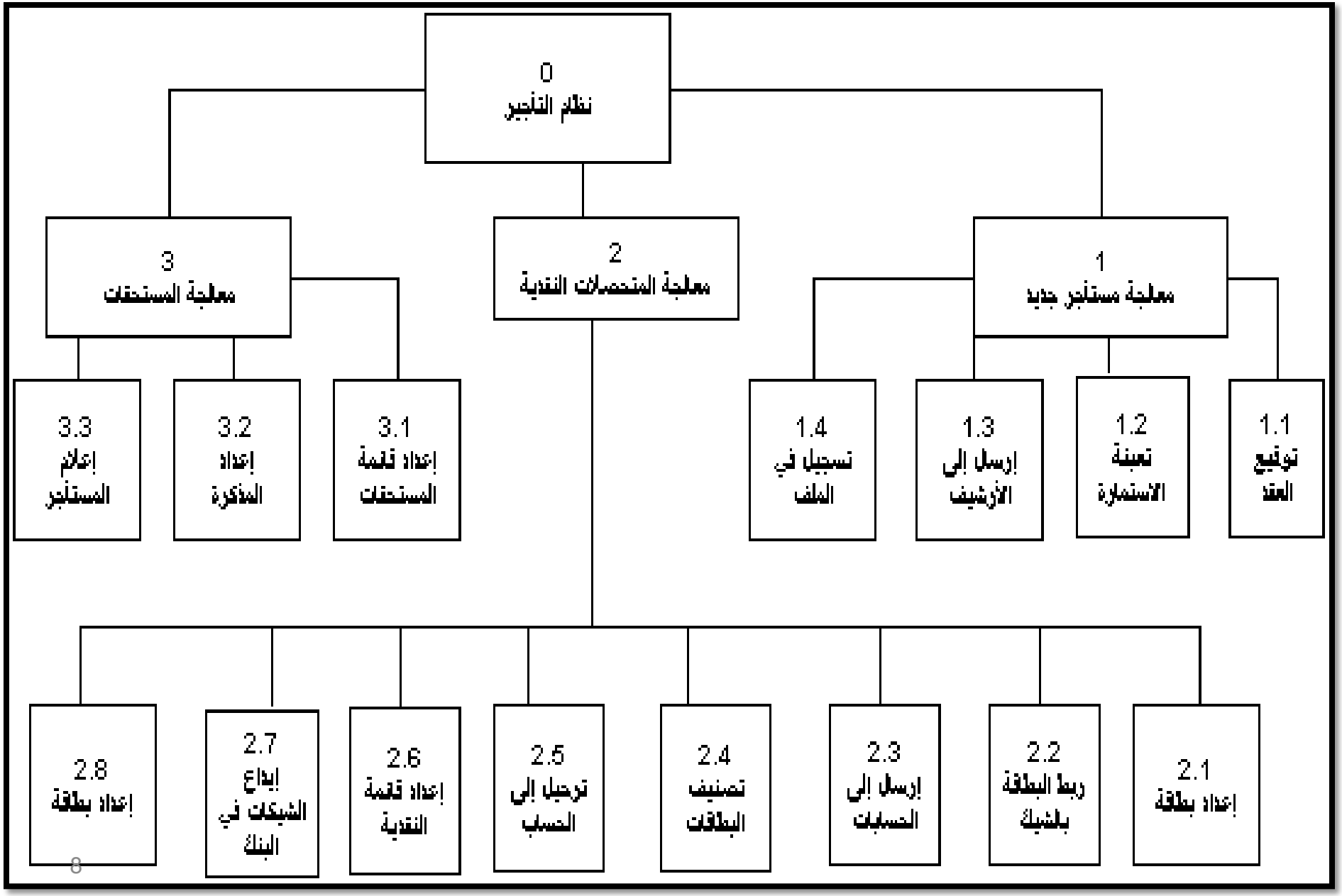


عمليات نظام التأجير حسب مراحل حدوثها

تمثل هذه العمليات وظائف ابتدائية يتم تجميعها في مجموعات أكبر وهكذا ...

- ❑ 1- توقيع المستأجر عقد الإيجار
- ❑ 2- إعداد الاستمارة
- ❑ 3- إرسال الاستمارة إلى قسم المحاسبة
- ❑ 4- تنظيم ملف المستأجر
- ❑ 5- إعداد البطاقة
- ❑ 6- إرسال البطاقة إلى المدير
- ❑ 7- ربط البطاقة بالشيك وإرسالها إلى قسم المحاسبة
- ❑ 8- تجميع البطاقات والشيكات
- ❑ 9- إيداع الشيكات في البنك
- ❑ 10- إعداد كشف المقبوضات النقدية
- ❑ 11- ترحيل المبلغ إلى حسابات المستأجرين
- ❑ 12- وضع البطاقات في ملف المستأجر
- ❑ 13- إعداد بطاقات جديدة لكل المستأجرين
- ❑ 14- تكرار الخطوات من 6 إلى 13 من أجل تحصيل الإيجار
- ❑ 15- إعداد قائمة المتأخرين عن السداد
- ❑ 16- إعداد المذكرات بالمبالغ
- ❑ 17- تسليم المذكرة للمستأجر

المخطط الهرمي لنظام التأجير

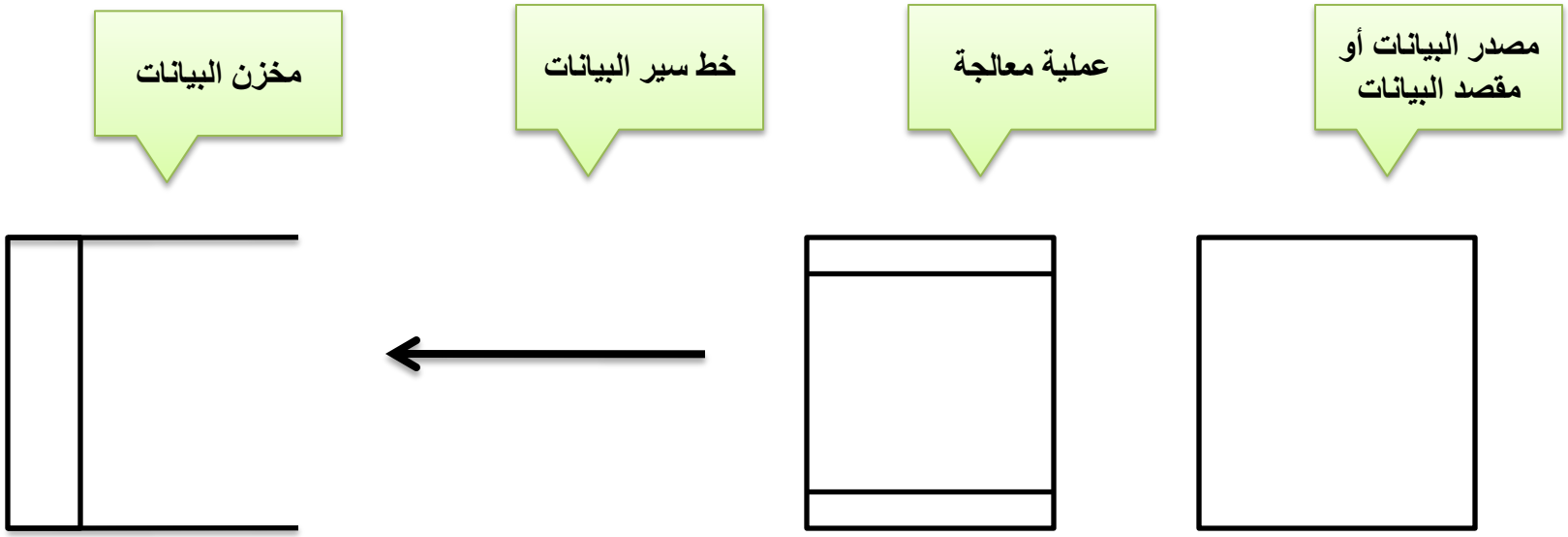


❑ مخططات تدفق البيانات Data Flow Diagrams

* **مخططات تدفق البيانات المنطقية** **Logical Data Flow Diagrams** (تصور **التدفق المنطقي للبيانات دون التعرض إلى البناء المادي** للنظام مثل وسائط التخزين، البرمجيات والتنظيم المادي للبيانات على وسائط التخزين)

* **مخططات تدفق البيانات المادية** **Physical Data flow Diagrams** **(تبيِّن من ينفذون عمليات المعالجة** (العاملون أو البرامج) وتفاصيل عمليات المعالجة)

1- الرموز التصويرية المستخدمة في مخططات التدفق



آ ـ مصدر البيانات ومقصدها

Data Sources and Destination

- **المصدر والمقصد** عبارة عن جهات (**أقسام أو أشخاص**) **يتفاعلون مع النظام:**
  - **كمنتجين** للبيانات *يرسلونها* إلى النظام أم
  - **كمستخدمين** للمعلومات والبيانات *يستقبلونها* لمعالجتها أو لاتخاذ القرارات (مثل العميل والبنك)
- يتم تمثيل مصدر البيانات ومقصدها على شكل **مربع**
- يقصد **بمصدر** البيانات الجهة التي تزود النظام بالبيانات كمدخلات للنظام
- أما **المقصد** فهي الجهة التي تتلقى البيانات والمعلومات التي تغادر النظام

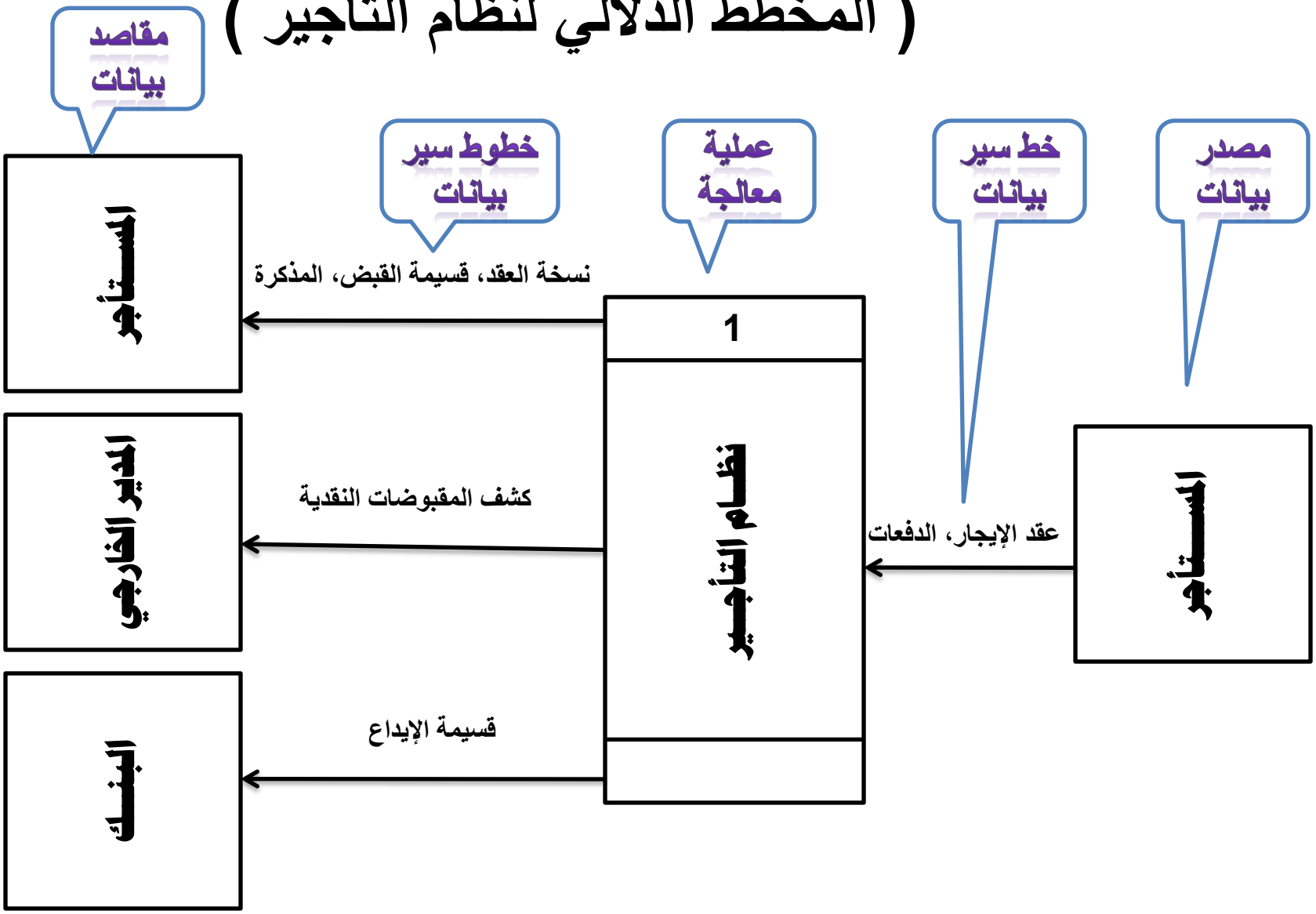
العميل

ب ـ خط سير البيانات Data Flows

- **يمثل جريان البيانات بين إجراءات المعالجة** من أمثال مخازن البيانات ومصادر البيانات ومقاصدها
- **عندما تسير البيانات من مصدر البيانات إلى مخزن البيانات** فإنها **يجب أن تمر عبر أحد إجراءات المعالجة**
- يتم تمثيل خط سير البيانات على شكل سهم ←
- يتم إطلاق **أسماء وصفية** على كل خط سير بيانات **لتعبر عن محتوى أو موضوع البيانات المنقولة** من إجراء إلى آخر

مستويات مخططات تدفق البيانات

(المخطط الدلالي لنظام التأجير)



جـ - المعالجة Processing

- **هي سلسلة العمليات التي تجري على البيانات أثناء تدفقها**
- قد تكون **بسيطة** (عملية معالجة واحدة كإعداد أمر البيع) أو **مركبة** (تشمل العديد من عمليات المعالجة كاحتساب الرواتب)
- يتم تمثيل عملية المعالجة على **شكل مستطيل**
- **ترقم** عمليات المعالجة **ترقيما عشريا** إذ يتم إعطاء **رقم لكل عملية معالجة**
  - ❖ ليدل على مستوى عملية المعالجة في المخطط الهرمي
  - ❖ وعلى أن عملية المعالجة تتكون من عدة مستويات
  - ❖ ولتساعد القارئ على التنقل بين هذه المستويات
- تعطى كل عملية معالجة **اسما خاصا** يعبر عن محتوى العملية
- **يجب استخدام فعل واسم في التسمية**
  (مثل: تحصيل الإيجار، إعداد أمر البيع)
- يوضع **اسم البرنامج أو القسم الذي ينفذ عملية المعالجة، ضمن رمز العملية وفي أسفل المستطيل**، وذلك في مخططات تدفق البيانات المادية،
  أما في المخططات المنطقية فلا

د ـ مخزن البيانات Data Store

- هو مستودع مؤقت أو دائم للبيانات
- يحدد أين تخزن البيانات دون الاهتمام بوسيطة التخزين أو الوسيلة التي تخزن فيها البيانات
- ترقم مخازن البيانات بحرف أبجدي متبوع برقم مثل A1
- يتم تمثيله بمستطيل مفتوح من نهايته

2- مستويات مخططات تدفق البيانات

- **ضرورات وجود عدة مستويات من مخططات تدفق البيانات من أجل:**
  - ❖ **إيضاح سير البيانات ضمن النظام**
  - ❖ **ضبط كل التدفقات الهامة للبيانات**
  - ❖ **الوصول إلى مخططات دقيقة**
  - ❖ **اكتشاف تفاصيل تدفق البيانات ضمن المنظمة**
- في البداية يضع المصمم **مخطط تدفق بيانات دلالي** (أو سياقي) (context diagram)، **يتضمن كل *مصادر البيانات ومقاصدها وعملية معالجة واحدة***، تشير إلى النظام بشكل عام (كما في الشريحة 12 المستوى الدلالي لمخطط تدفق بيانات نظام التأجير)
- يعد المصمم بعد ذلك **المستوى الأول** من المخطط، عبر **تقسيم عملية المعالجة الوحيدة في المستوى الدلالي إلى مجموعة من عمليات المعالجة** التي تعكس الوظائف الموجودة في المستوى الأول من المخطط الهرمي
- **تستمر عملية التقسيم** حتى يصل إلى المستوى الأخير من المخطط الهرمي لوظائف النظام

الخطوط العامة لتصميم ورسم مخطط تدفق البيانات

1) رسم **المخطط الهرمي لوظائف النظام** لتحديد مستويات مخطط تدفق البيانات
2) **وضع قائمة بكل عمليات المعالجة** التي تتم داخل النظام
3) **تحديد المدخلات لكل عملية معالجة ومصدرها والمخرجات التي تنتج عنها ومقصدها**
4) **ترتيب عمليات المعالجة في مجموعات** متسلسلة بحسب مستواها **في المخطط الهرمي**
5) **التعرف إلى البيانات التي يجب الاحتفاظ بها داخل النظام** (مخزن البيانات).
6) **رسم مجموعة مستويات المخطط:** في البداية يتم رسم المخطط الدلالي، ثم بقية مستويات المخطط بشكل يتناسب مع المخطط الهرمي لوظائف النظام.
7) **توضع مصادر البيانات على يمين المخطط ومقاصدها على يسار المخطط** (انسجاماً مع طبيعة اللغة العربية بخلاف المخططات اللاتينية)
8) في حال وجود **وحدة تشكل مصدراً ومقصداً في آن معا، يجب إعادة رسمها في جهة اليسار من المخطط مرة أخرى**، أي أن البيانات يجب أن تسير من اليمين إلى اليسار
9) **تنقيح المخططات** للوصول إلى مخططات صحيحة ومفهومة ومفيدة

- **مخططات تدفق البيانات ليست مخططات تسلسلية**. لهذا فإن وضع مخططات عمليات المعالجة يمكن أن يتم على التوازي، حتى ولو كانت نتائج إحدى العمليات تشكل مدخلات لعملية معالجة ثانية

3- مراحل تصميم مخططات تدفق البيانات

- آ - ترسيم حدود النظام
- ب- تحديد مجرى سير البيانات والعلاقات بين عناصر النظام
- ج - تعليم عناصر مخطط تدفق البيانات
- د - تجزئة المخطط إلى المستويات التفصيلية

أ- ترسيم حدود النظام

- يعني الترسيم **تحديد مخرجات النظام** (التي ترسل إلى المستخدمين) **ومدخلاته** (البيانات التي تدخل إلى النظام من البيئة المحيطة) **وتحديد أساليب المعالجة** مع التركيز على تحليل سير بيانات النظام
- يتم **التركيز على كل ما هو هام وضروري واستبعاد كل ما هو غير هام**
- عملية تطوير النظام **تتضمن في البداية كل عناصر البيانات حتى يتم الوصول إلى قرار نهائي باستبعاد بعضها**

ب- تحديد مجرى سير البيانات والعلاقات بين عناصر النظام

- هدفه معرفة كيفية عمل النظام القائم وإدراك وفهم خطوط سير البيانات ضمن النظام
- يؤجل تحديد كيفية بدء النظام وكيف ينتهي إلى المراحل المتأخرة من عملية تطوير مخطط تدفق البيانات، وكذلك التفاصيل غير الهامة والأخطاء غير الهامة

ج- تعليم عناصر مخطط تدفق البيانات

- يقصد به **إطلاق أسماء على عناصر المخطط**
- يكون **أولا لخطوط سير البيانات**، فهذه الأسماء لها تأثير كبير على نوعية وقابلية المخططات للقراءة والفهم (فإذا تمت تسمية أحد العناصر بشكل غير كامل أو بشكل غير ملائم، فإن المخطط لا يمكن استخدامه كوسيلة اتصال وتفاهم بفعالية)
- يمكن أن تؤجل **تسمية عمليات المعالجة ومخازن البيانات** إلى أن تتم تسمية كافة خطوط سير البيانات

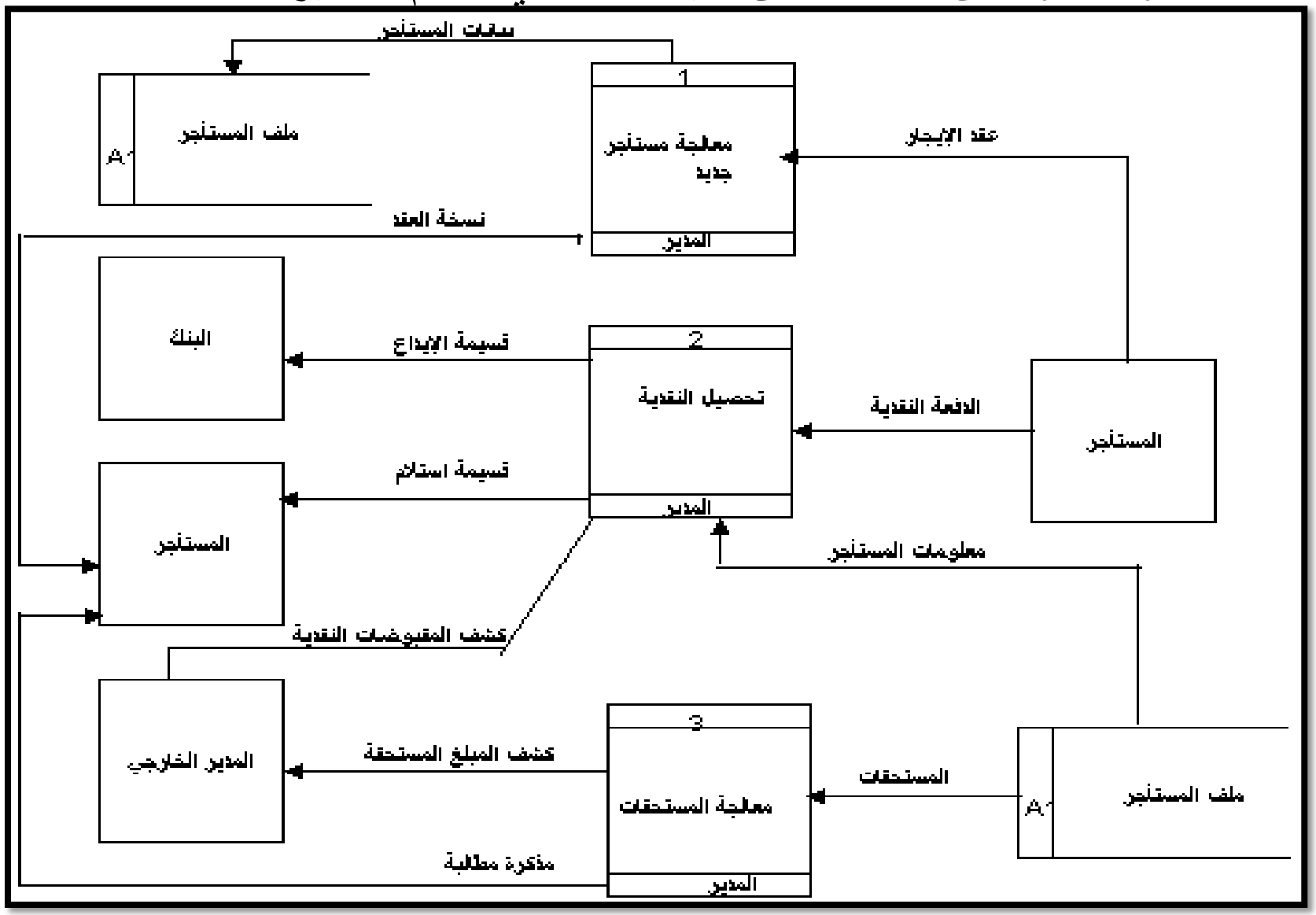
قواعد تسمية عناصر المخطط:

- 1- **التأكد من تسمية كل عناصر المخطط**
- 2- **التأكد أن التسمية تعكس طبيعة البيانات والعمليات**
- 3- **عدم استخدام الأسماء العامة** مثل مدخلات، معالجة، تحقق الخ، **واختيار أسماء وصفية معبرة** (حركة المخزون اليومية، مدفوعات العملاء الخ)
- 4- **عدم دمج عناصر مستقلة لا توجد بينها علاقات تحت تسمية واحدة**

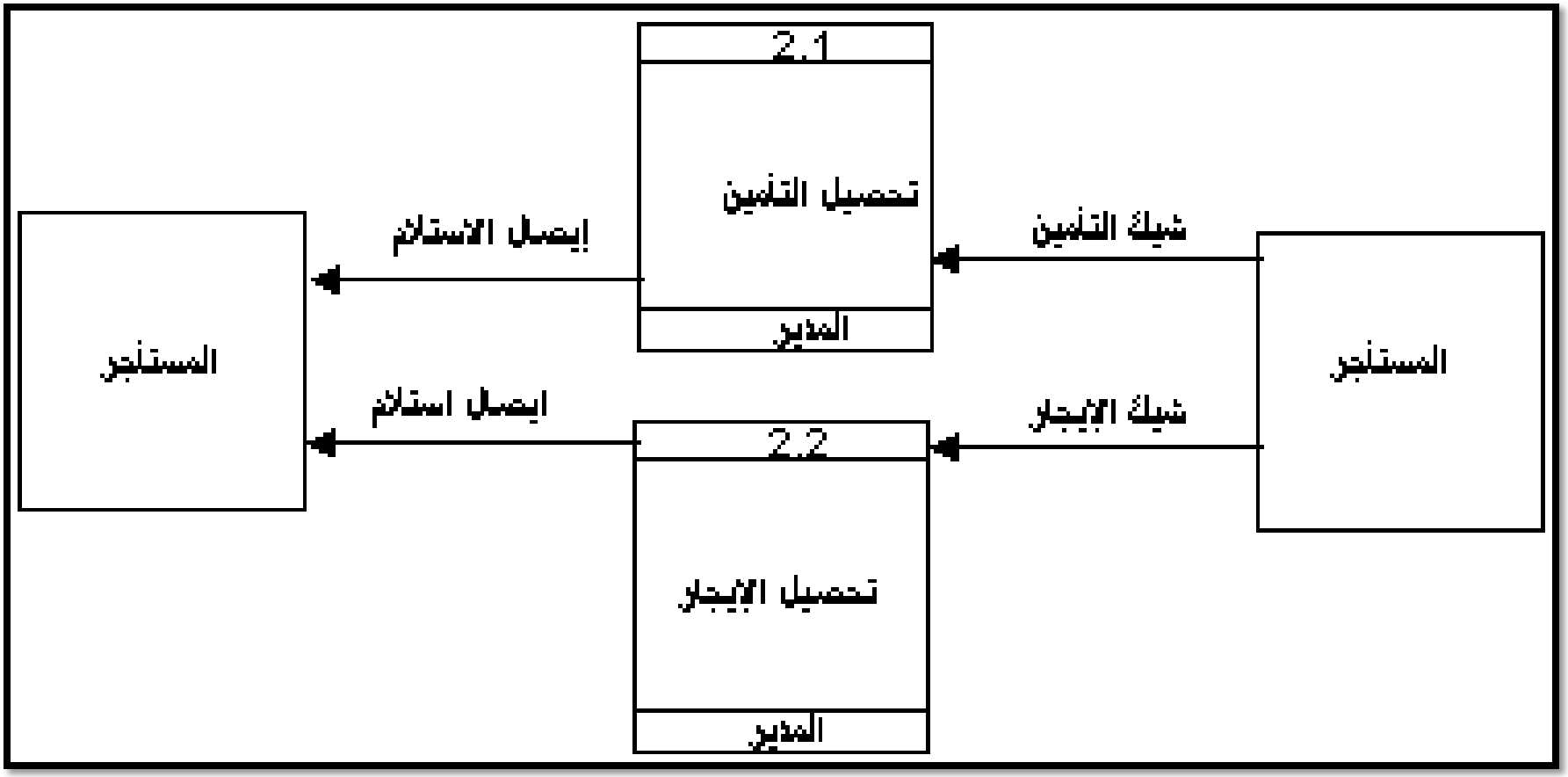
د- تجزئة المخطط إلى مستويات تفصيلية

المستويات المتممة للمستوى الدلالي المعروض في الشريحة رقم 12 لنظام التأجير:

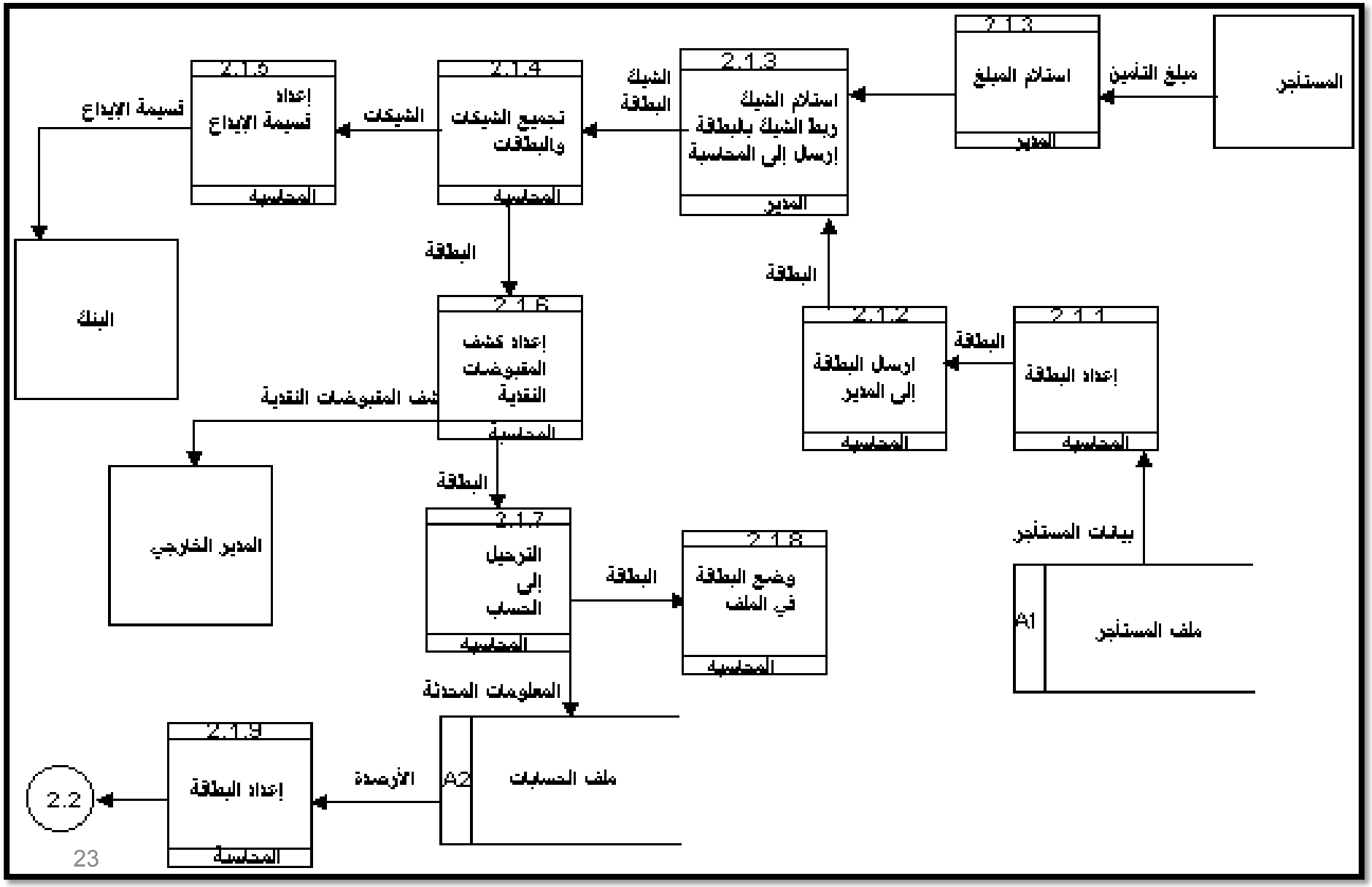
1- **المستوى الأول** من مخطط تدفق البيانات المادي لنظام التأجير



2- **المستوى الثاني** من مخطط تدفق البيانات المادي **لعملية المعالجة رقم 2**
(تحصيل التأمين)



3- **المستوى الثالث** من مخطط تدفق البيانات المادي لعملية المعالجة (تحصيل النقدية)



5- أنواع مخططات تدفق البيانات

أ- مخططات تدفق البيانات المادية

- **تتضمن الخواص المادية للنظام** مثل مكان تنفيذ العملية ومن هو الشخص الذي ينفذ العملية
- **تعرض عمليات المعالجة داخل النظام وكيفية تنفيذ عملية المعالجة**
- **تحتوي مخازن البيانات على تفاصيل مادية مثل خزانة الملفات، أو الملف الرئيسي للمدينين.** هذه التفاصيل هي تفاصيل مادية للنظام وليست المحتوى المنطقي لمخازن البيانات هذه. أما **خطوط سير البيانات** فتظهر النماذج والتقارير والمستندات التي تتحرك ضمن النظام

ب- مخططات تدفق البيانات المنطقية

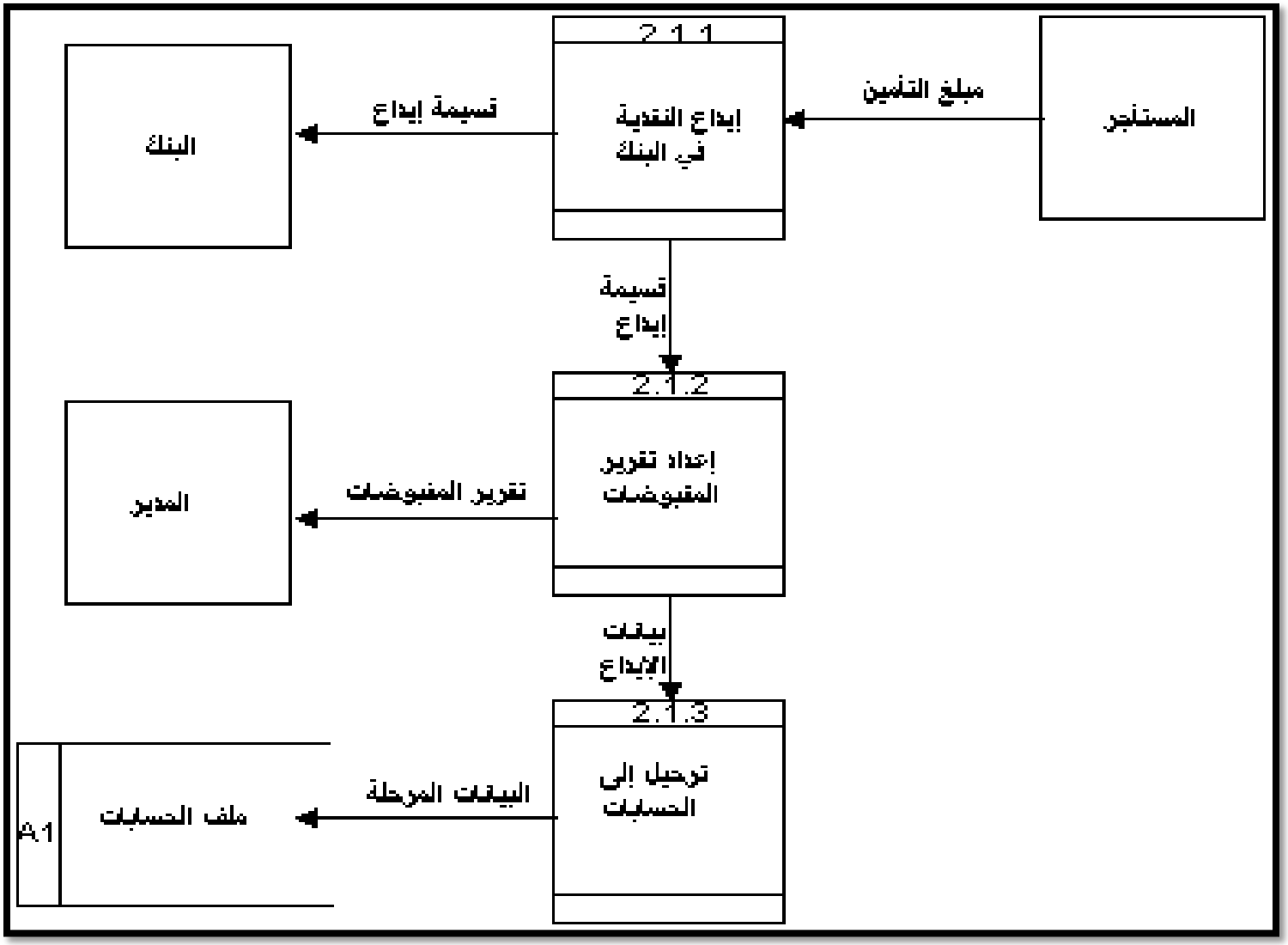
- **خطوات إعداد المخطط المنطقي لتدفق البيانات** انطلاقاً من المخطط المادي:

- **التركيز على البيانات الفعلية** التي يحتاجها الإجراء **أكثر من التركيز على المستندات والتقارير**
- **حذف كل الإجراءات التي لا تؤثر في بيانات النظام** إي لا تؤدي إلى تعديل البيانات (مثل إرسال البطاقة، ربط الشيك بالبطاقة، الخ...)
- **حذف كل البيانات الدالة على وسائل النظام المادية** مثل قسم المحاسبة والمدير
- **في حال تكرار استخدام مخزن بيانات أكثر من مرة يجب توحيد المخازن في مخزن بيانات واحد**
- **حذف كل الإجراءات والبيانات الرقابية**

مخطط تدفق البيانات المنطقي

المكافئ لمخطط تدفق البيانات المادي المعروض في الشريحة رقم 23

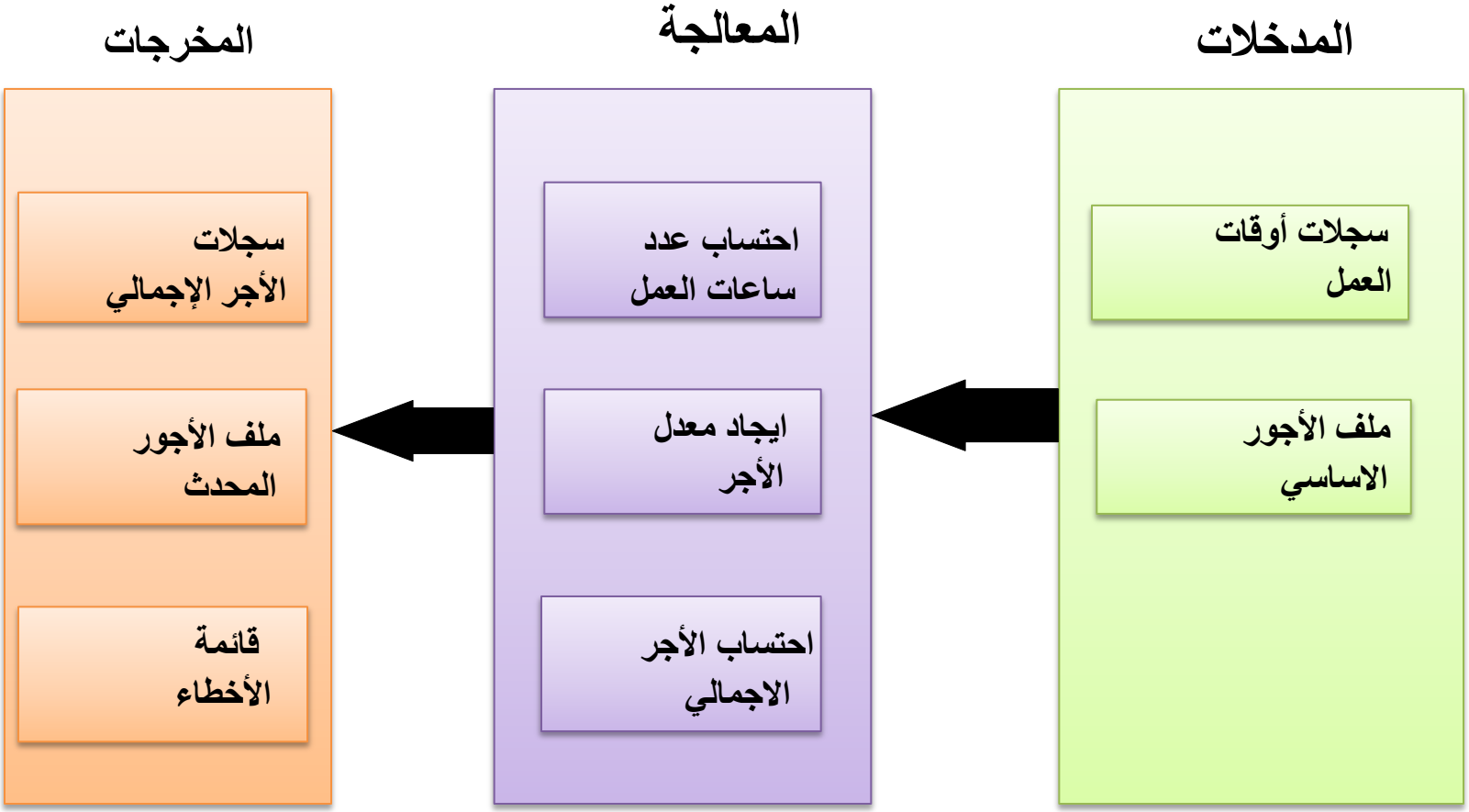
المستوى الثالث من مخطط تدفق البيانات المنطقي (عملية تحصيل التأمين).



مخططات المدخلات-المعالجة-المخرجات
(IPO) INPUT-PROCESS-OUTPUT CHARTS

- هي مخططات توصِّف كل وظيفة من الوظائف الفرعية
- تتضمن:
  - ❖ المدخلات الضرورية للوظيفة
  - ❖ عمليات المعالجة
  - ❖ والمخرجات
- تعد انطلاقا من الوظائف الأدنى إلى الأعلى، وبشكل موجز
- مفيدة في تحديد احتياجات كل وظيفة من البيانات والمعالجات التي يجب القيام بها على هذه البيانات من أجل الوصول إلى المخرجات

مخطط المدخلات - المعالجة - المخرجات
لاحتساب إجمالي الأجور



الخرائط التدفقية التحليلية Analytic Flowchart

- هي تقنية تحليلية تستخدم لتوصيف وتحليل بعض مظاهر نظام المعلومات بشكل واضح وثابت ومنطقي
- تستخدم مجموعة من الرموز من أجل التوصيف الشكلي لإجراءات معالجة العمليات وخطوط سير المستندات ضمن النظام
- هناك عدة أنواع من الخرائط هي: خرائط تدفق المستندات، خرائط سير الأنظمة وخرائط تدفق البرامج
- تصنّف الرموز في عدة مجموعات هي رموز الإدخال، رموز الإخراج، رموز المعالجة، رموز التخزين، رموز سير البيانات ورموز أخرى
- تستخدم رموز الإدخال والإخراج لتمثيل أي جهاز أو وسيط يزود النظام بالمدخلات أو يسجل مخرجات النظام

رموز الإدخال والإخراج

الرمز	اسم الرمز	الشـــــــــرح
	مستند أو وثيقة Decument	مستند أوثيقة معدة بشكل يدوي أو بواسطة الحاسوب
	الإدخال والإخراج Input / Output	أي عملية إدخال بيانات إلى النظام أو الحصول على معلومات من النظام تمثل بهذا الرمز
	العرض Display	المعلومات التي يجب ان تعرض على احد وسائط الإخراج المباشرة مثل الشاشة أو المحطات الطرفية يرمز لها بهذا الشكل
	إدخال يدوي Manual input	يتم إدخال البيانات الى النظام الحاسوبي عبر وحدات إدخال البيانات المباشرة

رموز المعالجة

	المعالجة Processing	عملية المعالجة المنفذة بواسطة الحاسوب
	عملية مساعدة Auxiliary Operation	عملية معالجة تتم بواسطة جهاز غير الحاسوب
	عملية يدوية Manual Operation	عملية معالجة تنفذ بشكل يدوي
	عملية القرار Decision	يستخدم هذا الرمز لتمثيل البدائل المتاحة في مخططات سير البرامج بناء على الشروط المكتنة
	إجراء معرف مسبقا Predefined Process	يستخدم هذا الرمز لتمثيل مجموعة من العمليات المعرفة على شكل برنامج أو إجراء والتي سوف يتم استخدامها في هذا الموقع من المخطط
	إعداد Perparation	يستخدم هذا الرمز لتمثيل التعديلات على مجموعة أوامر ضمن البرنامج

رموز التخزين

	تخزين داخلي	
تخزين البيانات على الديسك المغناطيسي	الديسك المغناطيسي Magnetic Disk	
تخزين البيانات على الشريط المغناطيسي	الشريط المغناطيسي Magnetic Type	
تخزين البيانات على وسيط تخزيني ثانوي مباشر مثل الديسك	تخزين مباشر On-line Storage	
ملف للمستندات المحفوظة بشكل يدوي والتي يتم استرجاعها بشكل يدوي	ملف File	

تخزين بالوصول المباش

رموز سير البيانات ورموز أخرى

	سير المستند أو المعالجة Document or processing flow	إتجاه سير عمليات المعالجة أو المستندات
	خطوط الاتصال Communications link	تحويل البيانات من مكان الى أخر بواسة خطوط الاتصال
	نهاية طرفية Terminal	يستخدم هذا الرمز لتمثيل بداية أونهاية البرنامج او يشير الى إيقاف عمل البرنامج أو الى وجود شريك خارجي للنظام
	إيضاح Annotation	يستخدم هذا الرمز لتمثيل الملاحظات الإضافية أو الملاحظات الوصفية بغرض الإيضاح
	حلقة وصل ضمن نفس الصفحة On-page connector	تستخدم لتمثيل وصل سير المعالجة على نفس الصفحة عوضا عن رسم خطوط إتصال على عرض الصفحة
	حلقة وصل بين الصفحات Off-page connector	إدخال من أو الإنتقال الى صفحة أخرى

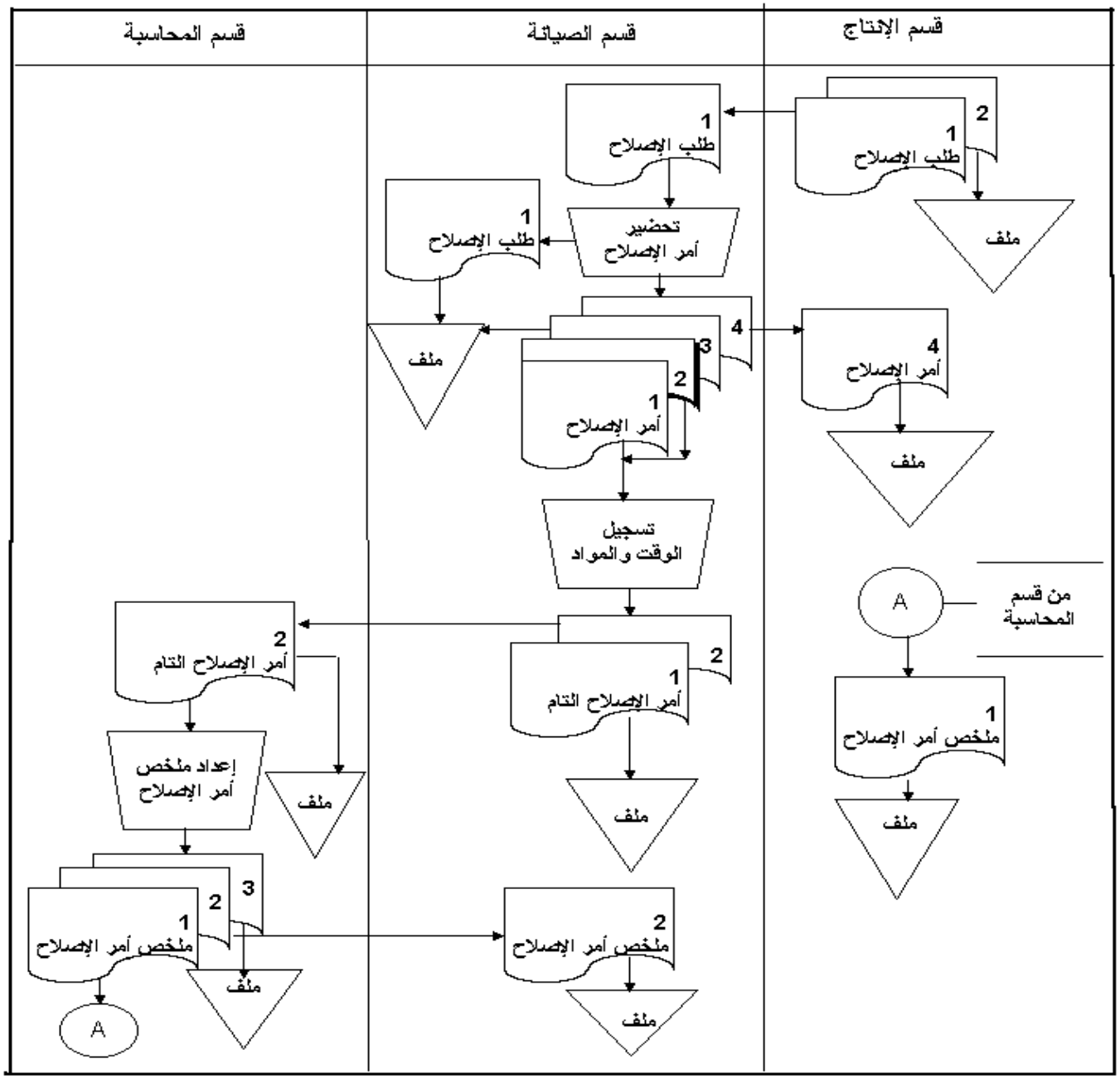
1- خرائط سير المستندات

Document Flowcharts

- **تبيَّن تدفق المستندات من لحظة نشوئها إلى لحظة أرشفتها** باستخدام مجموعة رموز الخرائط التدفقية التحليلية
- تستخدم من أجل **ضمان توفير رقابة داخلية فعالة** داخل النظام
- **تظهر مكان إعداد المستندات وكيفية توزيعها والغرض من استخدامها والتصرف النهائي بها**
- **تعكس كل ما يحدث للمستند** ضمن النظام
- **خطوات** إعداد مخططات سير المستندات:

- **الخطوة الأولى**: **تقسيم ورقة العمل** إلى عدة أعمدة، ويخصص كل عامود لقسم من الأقسام المشاركة في سير المستند. يسمى العامود باسم القسم. ثم يتم **تحديد المستند** الذي ينشأ في القسم **وتحدد الأقسام التي سينتهي المستند إليها**. يتم **تسمية المستندات وتوصيف كل العمليات والإجراءات** التي يجب إنجازها على المستندات باستخدام الرموز المناسبة. يتم **ترقيم نسخ المستند** من اجل تحديد المكان الذي تؤول كل نسخة إليه
- **الخطوة الثانية**: **وضع العمليات الرئيسة فقط في الخرائط** أما الاستثنائية فتكتب على شكل ملاحظات على المخطط. يجب التأكد من وضع كل الإجراءات والمعالجات في التسلسل الصحيح

خريطة تدفق المستندات لعملية الصيانة



2- خرائط سير النظام الحاسوبي

Computer System Flowcharts

- تستخدم في كافة فعاليات وأنشطة تطوير النظم فهي تعد أداة هامة في مراحل تحليل، تصميم وتقويم النظم
- تعتبر وسيلة تفاهم واتصال بين العاملين في تطوير النظام
- تصور حركة البيانات الجاري معالجتها داخل النظام
- تعرض العلاقة بين المكونات الثلاثة: المدخلات، المعالجة والمخرجات
- تبدأ خرائط سير النظام بـ:

1- تحديد مدخلات النظام ومصادر المدخلات:

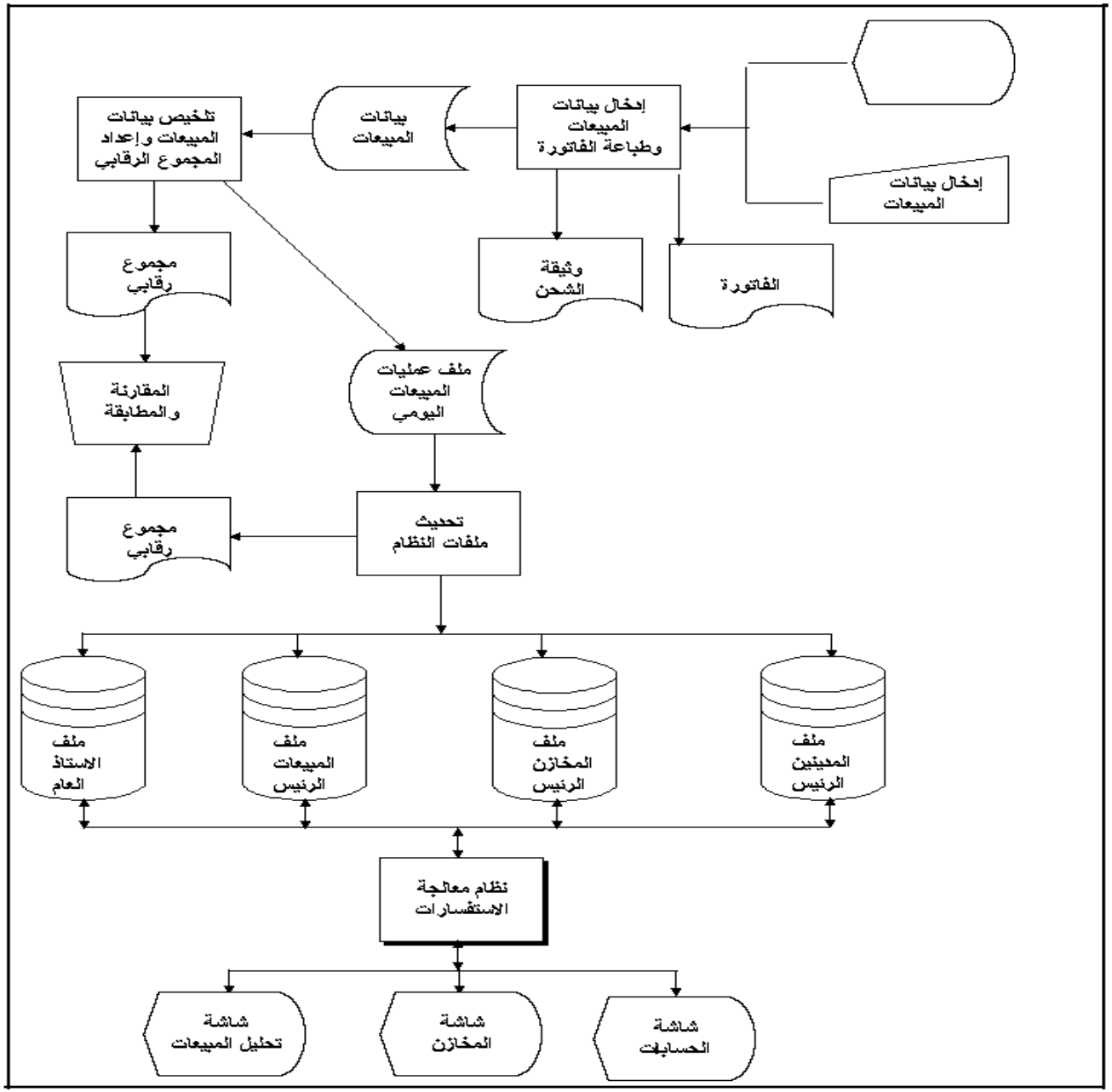
- مدخلات جديدة يتم إدخالها بواسطة المحطات الطرفية إلى النظام
- أو بيانات مخزنة يتم استدعاؤها من الملفات

2- بيان عمليات المعالجة التي تخضع لها المدخلات، حيث تصور عمليات المعالجة ما يجب تنفيذه من عمليات على البيانات

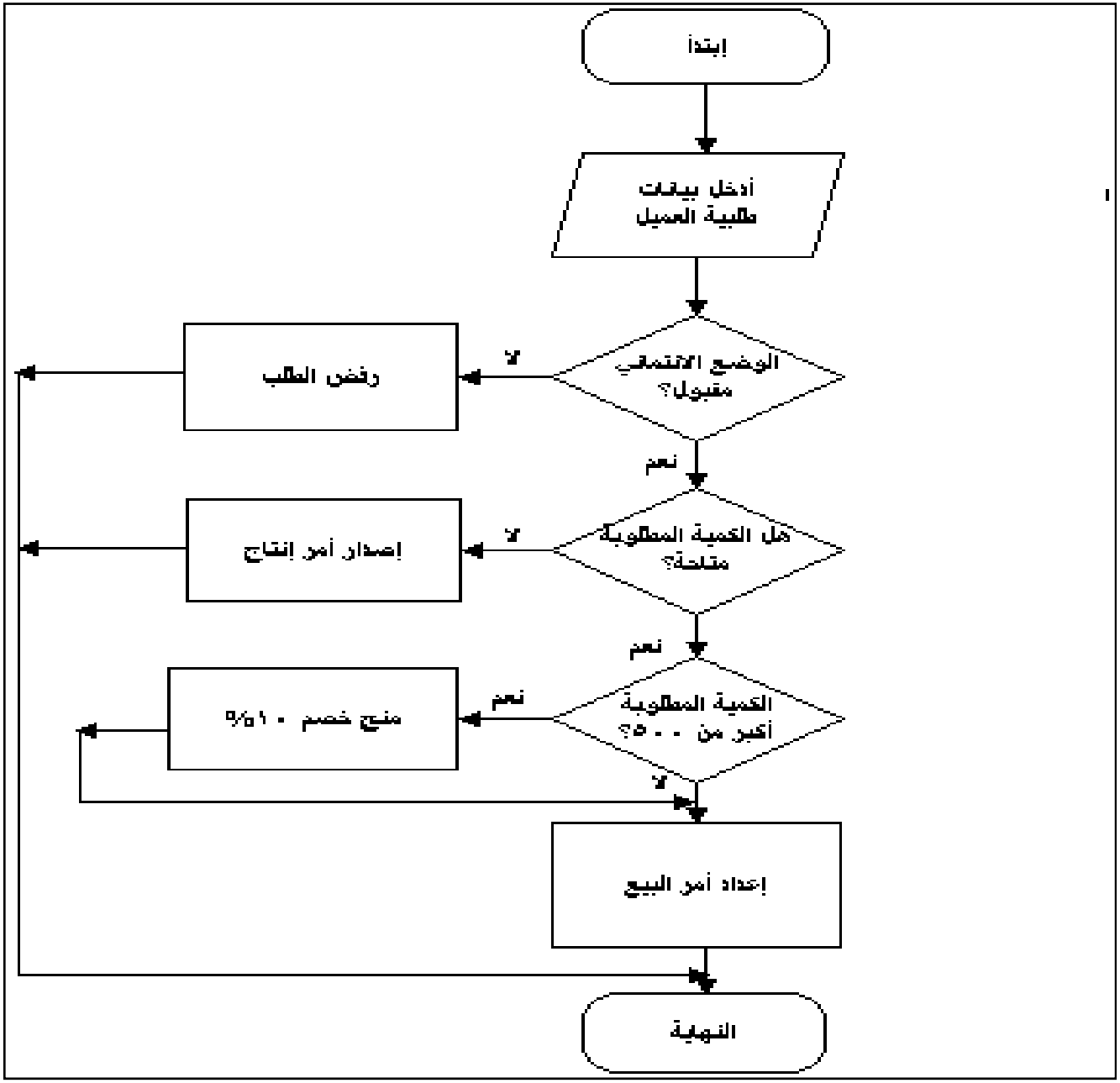
3- تحديد المخرجات المتمثلة بالمعلومات الجديدة الناجمة عن عمليات المعالجة

4- تحديد ما تؤول إليه المخرجات: إما **طباعتها**، أو **عرضها** على الشاشة أو **تخزينها** على وسائط التخزين لتشكل المدخلات لإجراءات لاحقة في النظام

مخطط سير نظام المبيعات الحاسوبي



3- خرائط سير البرنامج Program Flowcharts

- يبيِّن التتابع المنطقي للعمليات التي يجب أن تنفذ من قبل الحاسب عند تنفيذ البرنامج
- يستخدم في إعداده أربعة أنواع من الرموز هي الإدخال والإخراج، المعالجة، القرار وخطوط سير العمليات
  - يستخدم رمز الإدخال والإخراج لعمليات قراءة المدخلات أو طباعة المخرجات
  - يستخدم رمز المعالجة لتمثيل عمليات نقل البيانات والعمليات الحسابية
  - يستخدم رمز القرار لاجراء مقارنة منطقية بين متغير أو أكثر ويحدد اتجاه سير خطوات المعالجة بناء على نتيجة عملية المقارنة
- يبدأ مخطط البرنامج برمز الطرفية وينتهي به
- لا تهتم هذه المخططات بمصدر البيانات ومقاصدها لأنها تركز على عمليات المعالجة والسير المنطقي لها
- يؤخذ على هذه المخططات عدم الوضوح عند الانتقال بين خطوات المعالجة وتؤدي لهذا إلى ارتكاب الأخطاء عند كتابة البرامج. ينصح بالاستعاضة عنها بالمخططات الهيكلية

مخطط سير برنامج مبسط لعملية معالجة طلب العميل