



## تركيبية متطلبات النظام: نمذجة العمليات

### STRUCTURING SYSTEM REQUIREMENTS: PROCESS MODELING

#### أهداف الفصل

#### Chapter Objectives

بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- تفهم النمذجة المنطقية للعمليات عن طريق دراسة أمثلة لمخططات تدفق البيانات Data-flow diagrams.
- ترسم مخططات تدفق البيانات DFDs تتبع قوانين معينة وتؤدي إلى نماذج عمليات دقيقة ومهيكله جيداً.
- تفكك مخططات تدفق البيانات DFDs إلى رسوم من مستويات أدنى.
- توازن بين مخططات تدفق البيانات DFDs ذات مستويات عالية ومخططات تدفق البيانات ذات مستويات أدنى.
- تستخدم مخططات تدفق البيانات DFDs كأداة لدعم تحليل أنظمة المعلومات.
- تستخدم الانجليزية المهيكله structured english وجداول القرارات Decision Tables لتمثيل منطق العمليات.

## تمهيد الفصل Chapter Preview

وكما يوضح الاسم فإن الـ DFDs هي أداة رسومية تسمح للمحللين والمستخدمين برؤية تدفق البيانات في نظام المعلومات. النظام قد يكون حسيًا physical أو منطقيًا logical، يدويًا أو مبنياً على الحاسوب. في هذا الفصل ستتعلم ميكانيكية رسم ومراجعة الـ DFDs بالإضافة إلى الرموز الأساسية وقوانين رسمهم. كما سنقوم بتبنيهاك وتحذيرك من الأخطاء الفنية Pitfalls. سوف تتعلم مفهوميين بالغي الأهمية فيما يتعلق بالـ DFDs: الموازنة Balancing والتفكيك Decomposition. وفي نهاية الفصل سوف تتعلم كيف تستخدم الـ DFDs كجزء من التحليل للنظام وكأداة لدعم إعادة هندسة عمليات الأعمال Business process reengineering. كما سيتم وبشكل مختصر تعريفك بأسلوبيين لتصميم المنطق داخل العمليات: الانجليزية الهيكلية Structured English و جداول القرارات Decision tables.

في الفصل السابق تعلمت الطرق المختلفة التي يستخدمها محللو النظم لجمع البيانات التي يحتاجونها لتحديد متطلبات النظام. في هذا الفصل ستتابع تركيزنا على دور محلل النظم في الـ SDLC (دورة حياة تطوير النظام) الموضحة في الصورة ١-٥. لاحظ وجود ثلاث أجزاء في طور التحليل analysis phase: تحديد المتطلبات، هيكلية المتطلبات واختيار أفضل استراتيجية strategy تطوير بديلة. سوف نركز على أداة يستخدمها المحللون هيكلية المعلومات تعرف بمخططات تدفق البيانات (Data Flow Diagram). الـ DFDs تسمح لك بنمذجة كيفية تدفق البيانات في نظام المعلومات، بالإضافة إلى العلاقات بين تدفقات البيانات ولماذا يتم تخزين البيانات في أماكن محددة. الـ DFDs أيضاً ترينا العمليات التي تغير أو تحول البيانات. ولأن الـ DFDs تركز على حركة البيانات بين العمليات فإن هذه الرسوم تدعى نماذج العملية Process models.



## نمذجة العمليات

## Process Modeling

## نمذجة العمليات

## Process Modeling

هي تمثيل رسومي للعمليات والأفعال التي تلتقط وتؤثر في وتخزن وتنشر البيانات بين النظام والبيئة وبين مكونات النظام نفسه.

نمذجة العمليات تشمل تمثيل رسومي للعمليات والأفعال التي تلتقط وتعالج وتخزن وتنشر البيانات بين النظام والبيئة وبين مكونات النظام نفسه. أحد الأشكال الشائعة لنماذج العمليات هو مخطط تدفق البيانات (DFD). مخطط تدفق البيانات هو مخطط يوضح حركة البيانات بين الكيانات الخارجية والعمليات ومخازن البيانات داخل النظام. وعلى الرغم من أن العديد من الأدوات قد طورت لنمذجة العمليات إلا أننا سوف نركز على مخططات تدفق البيانات؛ لأنها مستخدمة بشكل شائع في الوقت الحالي.

## مخطط تدفق البيانات

## Data-Flow Diagram

رسم يوضح حركة البيانات بين الكيانات الخارجية والعمليات ومخازن البيانات داخل النظام.

يعتبر مخطط تدفق البيانات هو واحداً من أساليب عديدة للتحليل الهيكلي والتي تستخدم لزيادة إنتاجية تصميم البرمجيات. على الرغم من أن بعض الشركات لا تستخدم كل أساليب التحليل الهيكلي، إلا أن هذه الأساليب (كمخططات تدفق البيانات) لها أثر بارز على جودة عملية تطوير الأنظمة بشكل عام.

لنأخذ مثلاً: شركة Raytheon وهي شركة دفاع وتطوير منتجات الكترونية تجارية أعلنت عن مدخرات من عام ١٩٨٨م وحتى عام ١٩٩٤م حجمها ٢, ١٧ مليون دولار من تكلفة البرمجيات عن طريق استعمال أساليب التحليل الهيكلي، والسبب الرئيس هو تجنب العمل على إصلاح الأخطاء التي تكون عادة أثناء تحديد المتطلبات. هذه الأخطاء تشمل عدم تفهم كيفية عمل الأنظمة الحالية مع النظام الجديد وتحديد خاطئ لبيانات واستمارات وتقارير مهمة. يعتبر نجاح Raytheon في الواقع نجاح مضاعفاً؛ بسبب زيادة إنتاجية مطوري النظام ومساعدتهم في تجنب أخطاء مكلفة في النظام.

## نمذجة عمليات النظام

## Modeling a System's Process

يبدأ فريق التحليل عملية هيكلية المتطلبات بالاستعانة بقدر كبير من المعلومات التي جمعت أثناء تحديد المتطلبات. كجزء من الهيكلية يتعين عليك وعلى باقي أعضاء الفريق تنظيم المعلومات في تمثيل معبر عن نظام المعلومات الموجود والمتطلبات المرجوة من النظام البديل. بالإضافة إلى نمذجة العناصر المعالجة لنظام المعلومات وتحويل البيانات الموجودة في النظام، يجب أيضاً نمذجة هيكلية البيانات الموجود في النظام (الذي سترأجه في الفصل السادس). يستخدم المحللون كلا من نماذج البيانات والعمليات. لتأسيس وتعيين نظام المعلومات بأداة مساعدة مثل أدوات كايس CASE tools توفر نماذج البيانات Data Models والعمليات أيضاً الأساس للتوليد الآلي لنظام المعلومات Automatic generation of an information system.

## بحث إنترنت

بالإضافة إلى الـ DFDs يوجد العديد من الطرق لنمذجة عمليات الأعمال.

قم بزيارة:

<http://www.prenhall.com>

للقيام بتمرين حول هذا الموضوع.

## النواتج والمستلزمات

## Deliverables and Outcomes

التحليل الهيكلي المنتجات الرئيسية من نمذجة العمليات هي عبارة عن مجموعة متلاحمة ومتراصة منطقياً من مخططات تدفق البيانات. الجدول ٥-١ يوضح تقدم progression المستلزمات الناتجة عن دراسة وتوثيق عمليات النظام. أولاً: يظهر المخططات Context DFD (مخططات تدفق البيانات التأسيسية) نطاق النظام مبيّناً أي العناصر خارج أو أيها داخل النظام. ثانياً: تحدد DFDs للنظام الحالي أي الأشخاص والأساليب تستخدم في العمليات لتحريك وتحويل البيانات وقبول المدخلات وإنتاج المخرجات.

جدول ٥-١. المستلزمات في نمذجة العمليات.

- ١- ال DFD التأسيسي.
- ٢- DFDs النطاق الفعلي الحالي.
- ٣- DFDs النظام الجديد المنطقي.
- ٤- شرح مفصل لجميع مكونات ال DFDs.

تفاصيل هذه الرسوم تسمح للمحللين بفهم النظام الحالي وفي النهاية تحديد كيفية تحويل النظام الحالي إلى النظام البديل replacement. ثالثاً: مخططات ال DFDs المنطقية Logical أو غير المعتمدة على التكنولوجيا تظهر تدفق البيانات والهيكل structure والمتطلبات العملية للنظام الجديد. أخيراً: تخزن جميع المدخلات لكل الأشياء المذكورة في الرسوم في قاموس المشروع project dictionary أو في مستودع كاسيس CASE repository.

هذا التقدم progression المنطقي للمستلزمات يساعدك على تفهم النظام الحالي. عندها يمكنك اختزال النظام إلى عناصره الأساسية لإظهار الطريقة التي سيحقق بها النظام متطلبات معالجة المعلومات كما تم تعريفها عند تحديد المتطلبات. في خطوات لاحقة في دورة حياة تطوير النظام سيتوجب عليك وعلى الآخرين من فريق المشروع اتخاذ قرارات عن كيفية قيام النظام الجديد بتحقيق (أو إيصال) المتطلبات الجديدة في أعمال يدوية manual ومتأتمة Automated محددة. ولأن تحديد المتطلبات والهيكله خطوطان متوازيان فإن ال DFDs تطور من الشكل العام إلى أشكال ذات تفاصيل أكثر فيما يتم تفهم الأنظمة الحالية والبديلة.

## بحث إنترنت

في هذا الكتاب سوف  
نستخدم أسلوب ديباركو  
ويوردون لرسم ال DFDs  
قم بزيارة:

<http://www.prenhall.com>

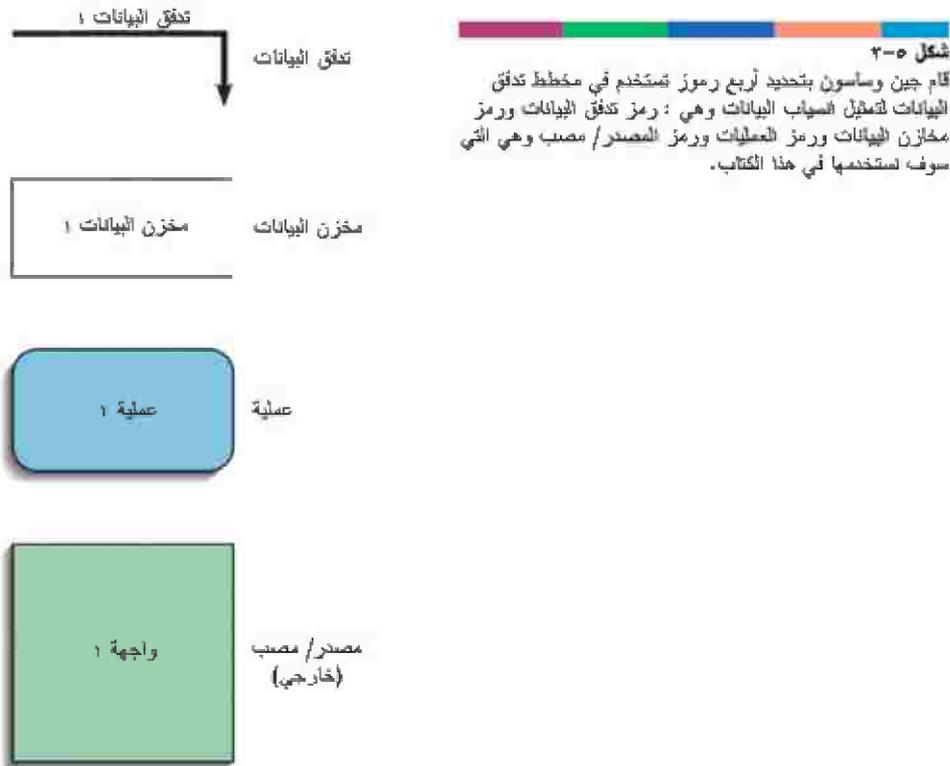
للقيام بتمرين حول هذا  
الموضوع.

على الرغم من أن مخططات الـ DFDs من أدوات نمذجة العمليات ذات الشعبية العالية وتزيد من إنتاجية تطوير البرمجيات بشكل ملحوظ إلا أنها لا تستخدم في جميع منهجيات تطوير النظم. بعض المنظمات مثل منظمة أنظمة البيانات الإلكترونية لديهم نوع من الرسوم الخاص بهم لنمذجة العمليات. بعض الأساليب مثل تطوير البرمجيات السريع RAD لا تقوم بنمذجة العمليات بشكل منفصل، بل تبني العمليات Process (الأعمال work والأفعال actions التي تقوم بتحويل البيانات ليتم تخزينها وتوزيعها) كنتاج تجريبي في قلب دورة حياة تطويره. ولكن حتى وإن لم تستخدم الـ DFDs في حياتك المهنية فإنها تظل جزءاً من تاريخ تطوير النظام. توضح الـ DFDs مفاهيم مهمة حول تحرك البيانات بين الخطوات الآلية واليدوية وطريقة لوصف تدفق العمل في المنظمة. وتستمر الـ DFDs في إفادة خبراء أنظمة المعلومات كأدوات للتحليل والاتصال. ولهذا السبب سنخصص هذا الفصل للـ DFDs.

### آليات مخطط تدفق البيانات

#### Data Flow Diagramming Mechanics

تعتبر مخطط تدفق البيانات أدوات رسم متعددة الجوانب، ولها أربعة رموز ويمكن أن تمثل أنظمة المعلومات الحسية physical والمنطقية logical. هذه الرموز الأربعة تمثل تدفقات البيانات Data flows، مخازن البيانات Data stores، العمليات Process، المصادر والمصاب Source/sink (أو الكينونات الخارجية External Entities). هذه الرموز الأربع التي سنستخدمها في هذا الكتاب تم تطويرها من قبل Sarson و Gane وهي موضحة في الشكل ٥-٢.



تدفقات البيانات Data flows هي عبارة عن بيانات متحركة تنتقل في وحدة unit من مكان إلى آخر في النظام. تدفقات البيانات قد تمثل بيانات من استمارة طلب أحد الزبائن أو شيك الراتب. كما قد تمثل نتائج استفهام إلى قاعدة بيانات أو محتويات تقرير مطبوع أو بيانات من استمارة إدخال بيانات معروضة على الحاسب. تدفقات البيانات data flows قد تكون من عدة قطع من البيانات المنفردة المتولدة في الوقت نفسه والتي تنتقل إلى وجهات مشتركة.

### مخازن البيانات

#### Data Store

بيانات ساكنة قد تأخذ شكل العديد من التمثيلات الحسية.

### عملية

#### Process

الأفعال أو الأعمال المنفذة على البيانات حتى تحول أو تخزن أو توزع.

### مصدر / مصب

#### Source/Sink

أصل أو غاية البيانات. غالباً ما يشار إليهم بالكيانات الخارجية.

**مخزن البيانات Data Store:** هي عبارة عن بيانات في وضع سكون. مخزن البيانات قد يمثل أحد أماكن حسية مختلفة للبيانات وتشمل ملف مجلد أو ملف حاسوبي أو أكثر مبني على الحاسب أو دفتر. لفهم حركة وتصريف البيانات في النظام فإن الترتيب الفعلي لا يهم. قد يحوي مخزن البيانات بيانات عن زبائن، طلاب، طلبات الزبائن، فواتير المزودين.

**المعاملات Processes:** هي الأعمال work أو الأفعال Actions التي تنفذ على البيانات لتحويلها أو تخزينها أو توزيعها. عند نمذجة معالجة البيانات في النظام لا يهم إن كانت المعالجة تتم يدوياً أو عن طريق الحاسب. أخيراً

**المصدر / مصب Source/Sink:** هي عبارة عن مصدر وغاية للبيانات. المصادر والمصاب يطلق عليها في بعض الأحيان الكيانات الخارجية لوجودها خارج النظام. بعد المعالجة تترك البيانات والمعلومات النظام وتذهب إلى مكان آخر. ولأن المصادر والمصاب تقع خارج النظام الذي ندرسه فإننا لن نهتم بأغلب خصائصها. وبالأخص فإننا لا نهتم بما يلي:

- ⊖ التفاعلات التي تتم بين المصادر والمصاب.
- ⊖ ماذا يفعل المصدر أو المصب بالمعلومات أو كيف يعمل (بمعنى آخر المصدر والمصب مثل صندوق أسود مغلق).
- ⊖ كيف تتحكم أو تعيد تصميم المصدر أو المصب. لأن من وجهة نظر النظام الذي ندرسه، فإن البيانات التي يستقبلها المصب والتي يوفرها المصدر عادة ما تكون ثابتة.
- ⊖ كيفية تزويد المصادر والمصاب باتصال مباشر إلى البيانات المخزنة. لأنها خارجية فلا يمكنهم الاتصال بالبيانات التي بداخل النظام أو تعديلها لذا فإن العمليات التي بداخل النظام هي التي يجب أن تستقبل أو تنشر البيانات بين النظام وبيئته.

### تعريف ورموز

#### Definitions and Symbols

رموز مخطط الـ DFD موضحة في الشكل ٥-٢. والتي تمثل تدفق البيانات ويعبر عنه شكل السهم. وهذا السهم يسمى باسم ذي معنى للبيانات المتحركة، مثلاً: طلبات الزبون

وإيصال الشراء وشيكات الأجور. الاسم يعبر عن تجمع العناصر الفردية للبيانات وتحركها في نفس الوقت في رزمة واحدة. أي أن كل البيانات تتحرك في وقت واحد. المستطيل والمربع يستخدم لتمثيل المصادر والمصاب، واسمه يعبر عن ماذا يكون العميل الخارجي، كالزبون والصراف ومكتب الـ EPA وأنظمة التحكم بالجرد. رمز العملية مستطيل ذو أركان مستديرة، وبداخله يكتب رقم العملية واسم يعبر عن عمله كمثال: إنتاج شيكات الأجور وحساب أجر ساعات العمل الإضافية أو حساب متوسط الدرجات. رمز مخزن البيانات هو مستطيل ناقص ضلعه الأيمن واسمه يعبر عن رقم المخزن ك: D1 أو D2 بالإضافة إلى عنوان ذي معنى ك: ملف الطلاب والمنسوخات ولائحة الصفوف.

كما ذكرنا سابقاً فإن المصادر والمصاب تتواجد خارج نظام المعلومات وتحدد حدود النظام. يجب أن تنشأ البيانات خارج النظام من مصدر أو أكثر ويجب أن تنتج المعلومات لمصب أو أكثر. (هذه مبادئ الأنظمة المفتوحة وتقريباً كل نظم المعلومات يمكن أن تعد مثلاً للأنظمة المفتوحة).

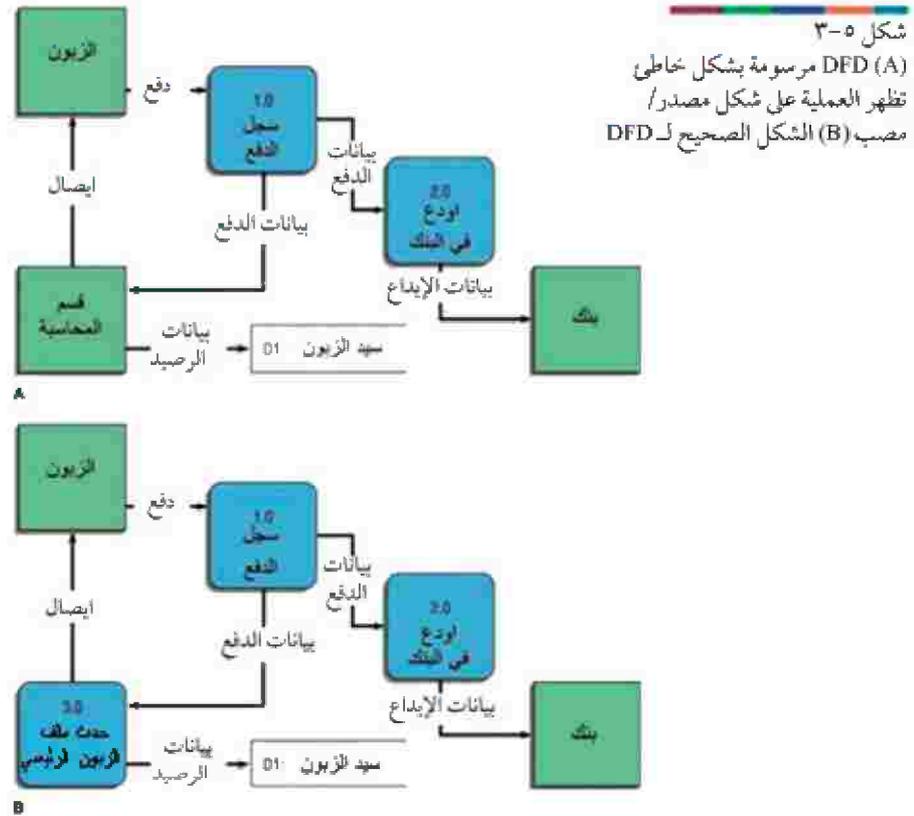
ولا يهنا أي معالجة للبيانات تحدث في المصدر أو المصب لأنها تقع خارج النظام الذي نرسمه. المصدر أو المصب قد يتألف من الآتي:

- منظمة أخرى أو وحدة تنظيمية تستقبل المعلومات أو ترسل البيانات من وإلى النظام الذي تقوم بتحليله (كمثال: مزود أو قسم أكاديمي في كلا الحالتين هذه المنظمة تقع خارج النظام الذي تدرسه).
- شخص داخل أو خارج وحدة الأعمال المدعومة من النظام الذي تقوم بتحليله ويقوم هو بالتفاعل مع النظام. (مثال: عميل أو ضابط ديون).

• نظام معلومات آخر يتبادل المعلومات مع النظام الذي تقوم بتحليله.

كثيراً ما يتحير الطلاب الذين يدرسون الـ DFDs حول ما إذا كان شخص أو جهة ما مصدر/ مصب أو عملية داخل النظام. هذه المعضلة تحدث كثيراً خصوصاً إذا كانت البيانات تنساب عبر مكاتب أو حدود الأقسام. في هذه الحالة يتم معالجة البيانات في أحد المكاتب ثم تنقل البيانات المعالجة إلى مكتب آخر حيث تحدث معالجة إضافية. قد يعتبر الطالب المكتب الثاني كمصدر/ مصب ليؤكد على كون البيانات قد تحركت من مكان ملموس إلى آخر الشكل ٣-٥ (A) يبين DFD مرسومة بطريقة خاطئة بحيث تظهر العملية ٠, ٣ حدث ملف الزبون الرئيسي كمصدر/ مصب وسمي بقسم المحاسبة (Accounting Department).

الأرقام المرجعية ٠, ١ و ٢, ٠ تحدد كل عملية بشكل فريد. D1 يعرف أول مخزن بيانات في الرسم. ولكننا غير مهتمين بمكان تخزين البيانات الفعلي. بل نهتم أكثر بكيف تتحرك عبر النظام وكيف تعالج. إذا كانت معالجة البيانات في المكتب الآخر جزء من النظام إذاً يجب أن تمثل المكتب الآخر كعملية أو أكثر في الـ DFD. كذلك إذا كان يمكن إعادة تصميم عمليات المكتب الآخر لتصبح جزء من النظام الذي تقوم بتحليله عندها يجب تمثيلها كعملية أو أكثر في الـ DFD. أما إذا كانت العمليات التي تحدث في المكتب خارج النظام فإنها تمثل كمصدر/ مصب في الـ DFD. الرسم ٣-٥ (B) يبين الاستخدام الصحيح للعملية.



## تطوير الـ DFDs: مثال

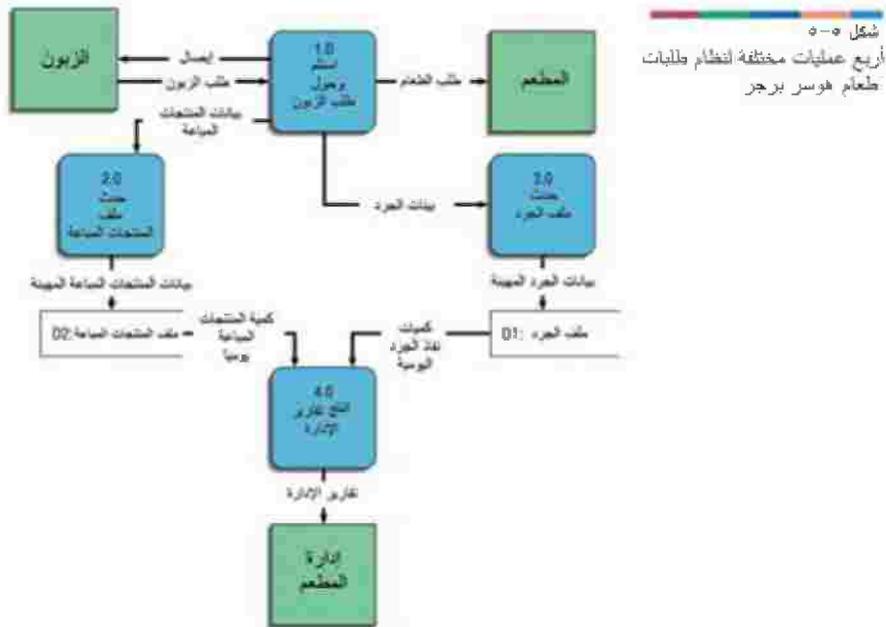
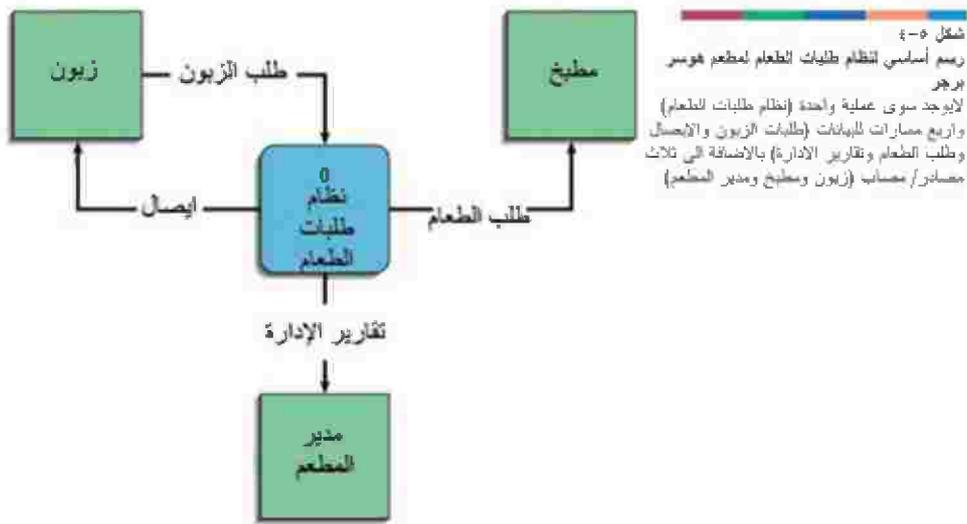
## Developing DFDs: An Example

**مخطط تدفق البيانات  
النطاقي  
Context Diagram**  
رسم بياني لنطاق نظام  
المؤسسة والذي يظهر حدود  
النظام والكيانات الخارجية  
التي تتفاعل مع النظام  
وتدفقات البيانات المهمة بين  
النظام والكيانات الخارجية.

دعنا نأخذ مثالاً لنرى كيف تستخدم مخططات الـ DFD لنمذجة منطق تدفقات البيانات في أنظمة المعلومات. فلنفترض أن Hoosier Burger هو سرجر مطعم افتراضي للوجبات السريعة في Bloomington Indiana وهي مملوكة من قبل Bob و Thelma Mellankamp وهو المطعم المفضل لدى طلاب جامعة إنديانا القريبة. يستخدم المطعم نظام أوتوماتيكي لطلبات الطعام. حدود أو نطاق النظام وعلاقته بالبيئة المحيطة به تمثل بـ DFD يدعى بمخطط تدفق البيانات التأطيري Context Data Flow Diagram وهو موضح في الشكل ٥-٤. لاحظ أن هذا الـ DFD التأطيري مكون من عملية واحدة وأربع Data Flows وثلاثة مصادر/مصائب ولا يوجد أي مخزن للبيانات. العملية الوحيدة عنوانها \*٠٠\* وتمثل كل النظام. كل مخططات الـ DFDs التأطيرية بها عملية واحدة فقط عنوانها \*٠٠\*. المصادر/ المصائب تمثل حدود النظام. ولأن مخازن البيانات موجودة فرضياً داخل العملية الوحيدة فإن مخططات الـ DFDs التأطيرية لا تحتوي على أي مخازن للبيانات. بعد رسم مخطط الـ DFD التأطيري فإن الخطوة التالية للمحلل هي التفكير في ما هي العمليات الممثلة بالعملية الوحيدة. كما ترى

في الشكل ٥-٥ قمنا بتحديد ٤ عمليات مختلفة مما يعطي المزيد من التفاصيل حول نظام طلبات الطعام في المطعم. العمليات الرئيسية في ال-DFD تمثل الأعمال الرئيسية للنظام هذه الأعمال الرئيسية تمثل أفعالاً كالتالي:

- ١- صيانة البيانات من مصادر مختلفة (العملية ٠, ١).
- ٢- المحافظة على مخازن البيانات (العمليات ٠, ٢ و ٠, ٣).
- ٣- انتاج وتوزيع البيانات إلى مصادر مختلفة (العملية ٠, ٤).
- ٤- وصف ذو مستوى عالي لعمليات تحويل البيانات.



نرى أن النظام في الشكل ٥-٥ يبدأ بطلب من الزبون كما هي حال الـ DFD التاطيري. في العملية الأولى المعنونة ١, ٠ نرى أن طلب الزبون يعالج. النتيجة هي أربع تدفقات للبيانات: ١- طلب الزبون يرسل للمطبخ. ٢- طلب الزبون يحول إلى قائمة من المنتجات المباعة. ٣- طلب الزبون يحول إلى بيانات المخزون. ٤- العملية تنتج إيصال للزبون. لاحظ أن المصادر/ المصائب الموجودة في مخطط الـ DFD التاطيرية (الشكل ٥-٤) هي نفس الموجودة في هذا الرسم: الزبون، المطبخ، مدير المطعم. الرسم التاطيري (Context diagram) هي DFD توفر نظرة عامة للنظام. مخططات الـ DFD الأخريات تستخدم للتركيز على تفاصيل الرسم التاطيري. رسم المستوى ٠- (Level-0 diagram) الموضح في الشكل ٥-٥ هي مثال لأحد تلك الـ DFD. قارن بين مستوى التفاصيل في الشكل ٥-٥ بالشكل ٥-٤. رسم المستوى ٠- العمليات الأساسية الفردية في النظام أعلى مستوى ممكن من التفصيل. كل عملية لها رقم ينتهي بـ ٠, ٠\* (مماثل رقم مستوى الـ DFD).

اثنان من تدفقات البيانات data flows المتولدة من العملية الأولى (استلم وحول طلب الزبون) تنتقل إلى كيانات خارجية (الزبون والمطبخ)، لذا لم يعد علينا أن نهتم بهم. ولا يهمنا ما يحدث خارج النظام. دعنا نتبع تدفق البيانات الممثل في تدفقات البيانات الأخرى. أولاً البيانات المعنونة بـ (منتجات مباعة) تذهب إلى العملية ٠, ٢ (حدث ملف المنتجات المباعة). مخرجات هذه العملية عنونها بيانات المنتجات المباعة المهيئة. هذه المخرجات تحدث مخزن بيانات عنوانه (ملف المنتجات المباعة). لو أن الزبون طلب شطيرتي جبن (تشيز برجر) وطلب واحد من البطاطا المقلية ومشروب كبير. عندها سيتم زيادة عدد الوحدات المباعة من هذه الأصناف المخزنة في مخزن البيانات كما هو مطلوب. بعدها تستخدم كمية المنتجات المباعة في اليوم كمدخلات للعملية ٠, ٤ انتج تقارير الإدارة. وأيضاً بقايا تدفقات البيانات الخارجة من العملية ٠, ١ والمسماة ببيانات الجرد تعمل كمدخل للعملية ٠, ٣ حدث ملف المخزون. هذه العملية تحدث مخزن البيانات (ملف المخزون) بناءً على قائمة المخزون التي كانت ستستخدم لتكوين طلب الزبون. مثلاً طلب شطيرتي جبن يعني أن كمية لحم البرجر أصبحت أقل بحبتين وقلت كمية الجبن بأربع حبات وحبتين أقل من الخبز. كمية المخزون المستنزف يومياً تستخدم كمدخل للعملية ٠, ٤. بعدها يخرج تدفق البيانات من العملية ٠, ٤ تقارير الإدارة ليصب في المصب مدير المطعم.

الشكل ٥-٥ يوضح العديد من المفاهيم المهمة حول حركة البيانات. خذ في الاعتبار أن تدفق البيانات بيانات المخزون يتحرك من العملية ٠, ١ إلى العملية ٠, ٣. نعلم من الرسم أن العملية ٠, ١ تنتج هذا التدفق وأن العملية ٠, ٣ تستقبلها. ولكننا لا نعرف متى ينتج ولا كثرة تكراره ولا حجم البيانات المرسله لذا فإن الـ DFD يخفي العديد من المميزات المحسوسة للنظام الموصوف. ولكننا نعلم أن العملية ٠, ٣ تحتاج إلى هذا التدفق وأن العملية ٠, ١ توفره.

#### رسم المستوى

#### Level-0 diagram

DFD يمثل العمليات

وتدفقات البيانات ومخازن

البيانات المهمة بمستوى عالي

من التفصيل.

#### بحث إنترنت

مطاعم الوجبات السريعة مثل

هو سر برجر لديها مجال واسع

من البرمجيات المتخصصة

الموفرة لهم لدعم عمليات

وإدارة المطعم

قم بزيارة:

<http://www.prenhall.com>

للقيام بشراءين حول هذا

الموضوع.

نفهم أيضاً من تدفق بيانات بيانات المخزون أن عندما تنتج العملية ١, ٠ هذا التدفق فإن العملية ٣, ٠ يجب أن تكون مستعدة لاستقباله. أي أن العملية ١, ٠ والعملية ٣, ٠ مرتبطان ببعض. وعكس ذلك هو الوصلة بين العمليتين ٢, ٠ و ٤, ٠. فالمخرجات من العملية ٢, ٠ بيانات المنتجات المباعة المهيئة يوضع في مخزن البيانات وعندما تحتاج العملية ٤, ٠ للبيانات لاحقاً، تقوم بقراءة كمية المنتجات المباعة اليومية من مخزن البيانات. في هذه الحالة العمليتان ٢, ٠ و ٤, ٠ غير مرتبطتين لوجود مخزن البيانات ملف المنتجات المباعة كوسيط (Buffer) بينهما. والآن تستطيع كلا العمليتان العمل بالسرعة التي تناسبها والعملية ٤, ٠ لا يجب أن تأخذ حذرهما من قبول البيانات في أي وقت. بالإضافة إلى ذلك فإن مخزن البيانات ملف المنتجات المباعة يصبح مصدراً للبيانات قد تستغله العمليات الأخرى.

### قوانين مخطط تدفق البيانات

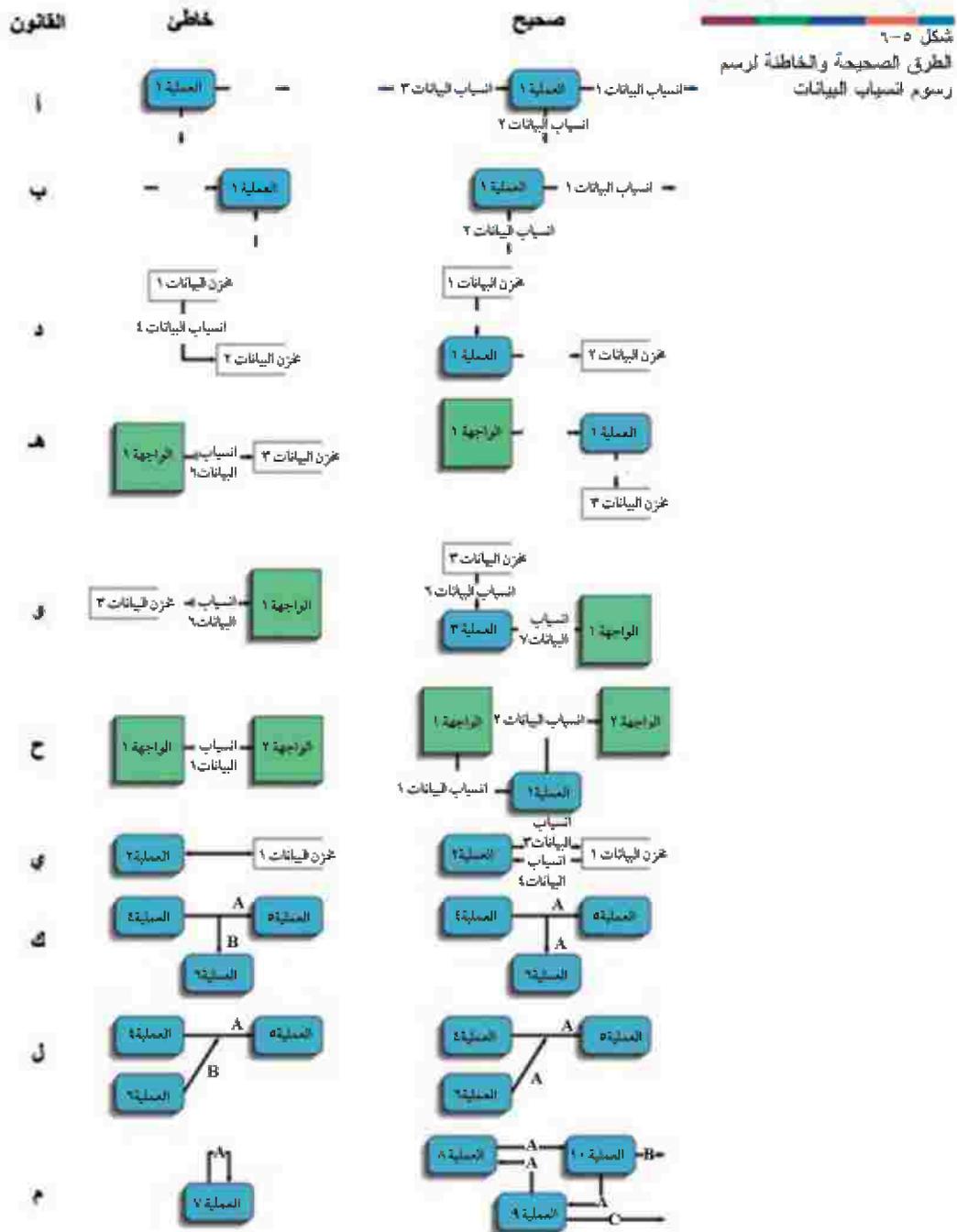
#### Data Flow Diagramming rules

يجب أن تتبع مجموعة من القواعد عند رسم مخططات تدفق البيانات. هذه القوانين والموضحة في الجدول ٢-٥ تسمح لك بتقييم صحة مخططات الـDFDs يوضح الشكل ٦-٥ طرق خاطئة لرسم مخططات الـDFDs والطرق المناظرة الصحيحة المطابقة للقوانين. القوانين التي تشرح أعراف التسمية (القوانين ج، ز، ط، ع من الجدول ٢-٥) وقوانين تفسير تدفقات البيانات من وإلى مخازن البيانات (القوانين ن، س من الجدول ٢-٥) غير موضحة في الشكل ٦-٥.

جدول ٢-٥. قواعد ضبط رسم مخططات الـDFD.

العمليات Processes:	تدفقات البيانات Data flow:
(أ) لا يمكن أن تحتوي العملية على مخرجات فقط. أي تصنع البيانات من لا شيء (معجزة). إن كان لها مخرجات فقط فهي مصدر.	(ي) تدفق البيانات يتحرك باتجاه واحد بين الرموز. قد يتحرك باتجاهين بين عملية ومخزن بيانات إذا كان يعبر عن قراءة قبل التحديث والتي عادة ما يعبر عنها بسهمين لحصولها في وقت مختلف.
(ب) لا يمكن أن يكون لها مدخلات فقط (ثقب أسود) إذا كان لها مدخلات فقط لا بد أن تكون مصب.	(ك) الشعب Fork في التدفق يعني أن نفس البيانات تنتقل من نفس المكان إلى مكانين أو أكثر مختلفين. (وهذا عادة يعني أن نسخ مختلفة من نفس البيانات تنتقل لعدة أماكن مختلفة).
(ج) عنوان العملية يكون بصيغة الفعل.	(ل) اندماج Join في تدفق البيانات يعني أن نفس البيانات تأتي من أكثر من مكان إلى مكان موحد.
(د) لا يمكن أن تنتقل البيانات من مخزن بيانات إلى مخزن بيانات آخر. يجب أن تنقل البيانات بواسطة عملية.	(م) لا تعود البيانات إلى نفس العملية مباشرة بعد أن تغادرها بل يجب أن تمر بعملية أخرى على الأقل لتعالجها وتنتج تدفق بيانات آخر ثم تعيد تدفق البيانات الأصلي للعملية الأولى.
(هـ) لا يمكن أن تنتقل البيانات من مصدر خارجي إلى المخزن مباشرة. بل يجب أن تنقل بواسطة عملية تستقبل البيانات من المصدر وتضعها في المخزن.	(ن) تدفق بيانات إلى مخزن بيانات يعني تحديث (حذف أو تغيير).
(و) لا يمكن نقل البيانات من مخزن بيانات إلى مصب مباشرة. يجب أن تنقل البيانات عبر عملية.	(س) تدفق بيانات من مخزن بيانات يعني اجلب أو استخدم.
(ز) عنوان مخزن البيانات يكون بصيغة الاسم.	(ع) عنوان تدفق البيانات يكون بصيغة الاسم. يسمح بظهور أكثر من عبارة بصيغة الاسم على تدفق واحد بشرط أن جميع التدفقات تنتقل على نفس السهم كوحدة واحدة.
مصدر/ مصب Source/Sink:	
(ح) لا يمكن أن تنقل البيانات من المصدر إلى المصب مباشرة بل يجب أن تنقل بواسطة عملية إذا كانت هذه البيانات تهماً وإلا فإن تدفق البيانات لن يظهر على الـDFD.	
(ط) عنوان المصدر/ مصب يكون بصيغة الاسم.	

تحليل النظم



بالإضافة إلى قوانين الجدول ٢-٥ يوجد بعض التعليمات حول رسم الـ DFDs التي تطبق غالباً:

- مدخلات العملية تختلف عن مخرجاتها. سبب ذلك هو أن الغاية من العمليات هي تحويل المدخلات إلى مخرجات. وليس تمرير البيانات بدون أي تعديل. المدخلات قد تدخل وتخرج في العملية ولكن العملية تنتج المزيد من تدفقات البيانات؛ نتيجة التعامل مع المدخلات.

• أجزاء الـ DFD يجب أن تسمى بأسماء فريدة. كل عملية يجب أن يكون لها اسم فريد. لا يوجد سبب ليصبح لدينا عمليتان بنفس الاسم. ولكن لإبقاء الـ DFD غير مزدحم يمكن تكرار مخازن البيانات والمصادر/ مصاب. عندما يكون لديك سهان لهم نفس اسم تدفق البيانات يجب أن تتأكد من أنها متطابقان تماماً. من الخطأ استعمال نفس الأسماء عندما تكون رزم البيانات شبيهة ببعض ولكن غير متطابقة. ولأن الاسم يمثل مجموعة محددة من البيانات فإن أي تدفق بيانات آخر يحمل بيانات أكثر أو أقل يجب أن يعطى اسماً آخر وفريد.

### تفكيك مخططات تدفق البيانات

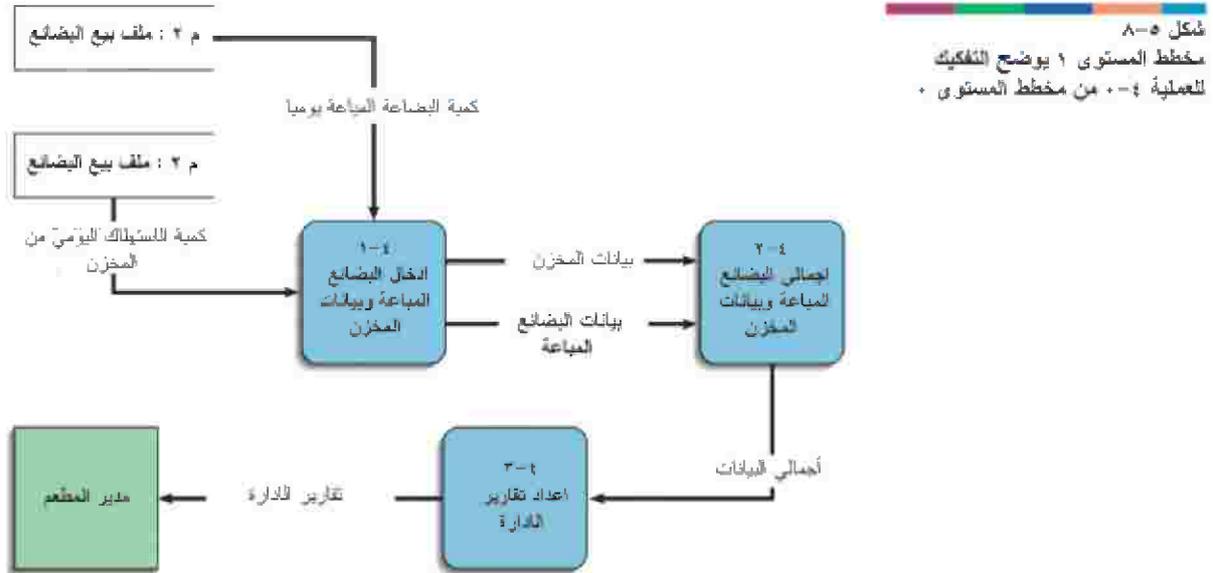
#### DFDs Decomposition

في نظام هوسير بيرجر لطلب الأطعمة، بدأنا بفئة عالية في هذا النوع من الرسم (انظر الشكل ٥-٤)، بعد رسم هذه الرسمة، رأينا أن النظام الضخم يحوي أربع عمليات. يطلق على الانتقال من نظام فردي الى عمليات المحتوي الاربعة مسمى: التفكيك الوظيفي functional decomposition.

النظام الوظيفي المفكك هي عملية تفكيك تكرارية لوصف او لمنظور معين لنظام سفلي بغية توضيح التفاصيل بدقة وموضوعية. هذه العملية تتكون من مجموعة من الطبقات الهرمية المرتبطة مع بعض بمخططات معينة بحيث إن أي عملية لمخطط معطى توضح بتفاصيل دقيقة مخطط آخر. في نظام هوزير بارجر، قمنا بتفكيك النظام الكبير الى أربع عمليات. كل واحدة من هذه العمليات (أو الأنظمة الفرعية) مرشحة أيضاً للتفكيك كل عملية قد تحتوي على عمليات فرعية متعددة. أيضاً، كل عملية فرعية قد تفكك إلى وحدات صغيرة. التفكيك يستمر حتى لا يمكن التفكيك منطقياً أكثر من ذلك. أدنى مستوى من الـ DFDs تسمى مخطط DFD أولي (primitive DFD)، الذي سوف نتعرف عليه لاحقاً في هذا الفصل.

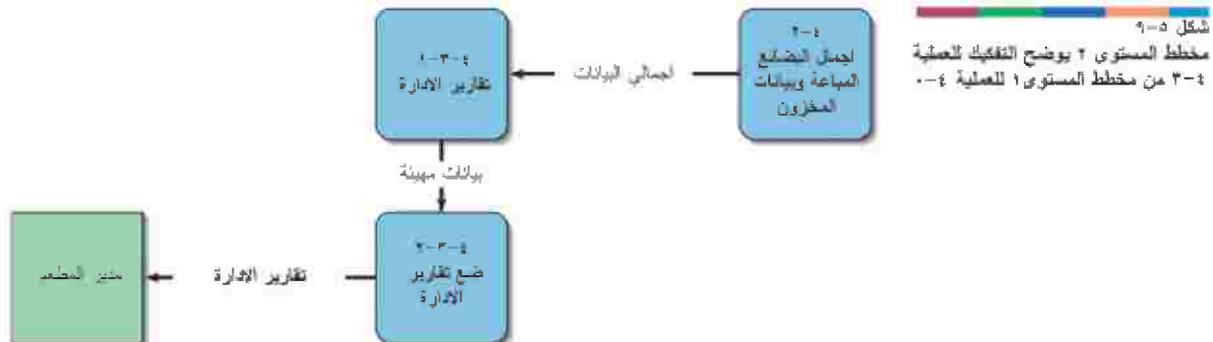
لنكمل مع نظام هوسير بيرجر لطلب الأطعمة لنرى كيف أن مخطط DFD بالمستوى ٠ يمكن تفكيكها زيادةً على ذلك. أول عملية في الشكل ٥-٥، تسمى استقبال و تحويل طلب العميل، تحويل طلب الطعام الشفهي للعميل (أي: «أعطني اثنين من التشيزبرجر، واحد طلب صغير من القلي، وواحد كبير مع مشروب غازي») إلى أربع مخرجات مختلفة. العملية ١، عملية مرشحة جيدة للتفكيك. فكر في جميع المهام المختلفة التي تجعل العملية ١، تؤدي: ١- استقبال طلب العميل، ٢- تحويل الطلب المدخل إلى اتصال مطبوعة للعميل، ٣- تحويل الطلب إلى شكل ذي معنى لنظام المطبخ، ٤- تحويل الطلب إلى بيانات بيعية جيدة، ٥- تحويل الطلب إلى بيانات تخزينية جردية. على الأقل هذه الوظائف الخمس المنفصلة تحدث في العملية ١، ٠. نستطيع تمثيل التفكيك للعملية ١، ٠ على أنها DFD أخرى، كما هو موضح بالشكل ٥-٧.





كل مستوى ١-، ٢-، ن- DFD تمثل عملية واحدة في المستوى ن-١ DFD، وكل DFD ينبغي ان يكون على صفحته مستقلة وكقاعدة عامة لا ينبغي ان يحوي DFD على أكثر من سبع عمليات فيه. لأن الرسم سيكون مزدحم ومن الصعب فهمه.

ولإكمال تفكيك نظام هوسير برجر لطلب الأطعمة، نفحص كل عملية فرعية (subprocess) معرفة في اثنين من مخططي المستوى ١-، واحدة للعملية ١، ٠، وواحدة للعملية ٤، ٠. ولزيد من تفكيك هذه العمليات الفرعية يمكننا رسم مستوى ٢ توضح هذا التفكيك فمثلا اذا قررنا زيادة تفكيك العملية ٤، ٣ في الشكل ٨-٥ سيكون رسماً يشبه الشكل ٩-٥. ومرة أخرى، لاحظ كيف صنفت العمليات الفرعية.



وكما أن تصنيفات العمليات يجب أن تتبع قوانين ترفيحية لتوضيح الاتصالات، وكذلك أسماء العمليات يجب أن تكون واضحة ومختصرة. ومن النموذجية، أن تبدأ أسماء العمليات بصيغة فعل مثل: يستلم، ويحسب، يحول، يولد، ينتج. وغالباً ما تشابه أسماء العمليات الأفعال المستعملة في الكثير من لغات برمجة الحاسوب. والأمثلة تتضمن: دمج، ترتيب، يقرأ، يكتب ويطبّع. ينبغي لأسماء العمليات أن تلتقط جوهر العمل للعملية من خلال كلمات قليلة وكذلك ينبغي أن تكون وافية الوصف لفعل العملية حتى يكون القارئ أخذ فكرة واضحة عن ماهية عمل العملية وفي أغلب الأحيان سيستعمل الطلاب الدارسين لمخطط DFD أسماء الناس الذين يقومون بالعملية أو اسم القسم القائم بالعملية كإسم للعملية نفسها. وهذا التطبيق ليس مفيداً جداً فنحن مهتمون بالعملية التي تمثل العمل أكثر من الشخص الذي يقوم به أو بالمكان الذي يحدث فيه العمل.

### موازنة مخططات تدفق البيانات

#### Balancing DFDs

عندما تفكك DFD من مستوى لآخرى فإنه يجب تفعيل مبدأ المحافظة. ويجب عليك المحافظة على المدخلات والمخرجات لعملية معينة عند المستوى التالي من التفكيك. وبعبارة أخرى، العملية ١-٠ التي تظهر في مخطط المستوى (٠)، يجب أن تكون المدخلات هي نفس المخرجات عندما تفكك إلى مخطط المستوى (١) ويسمى هذا المبدأ بالموازنة Balancing.

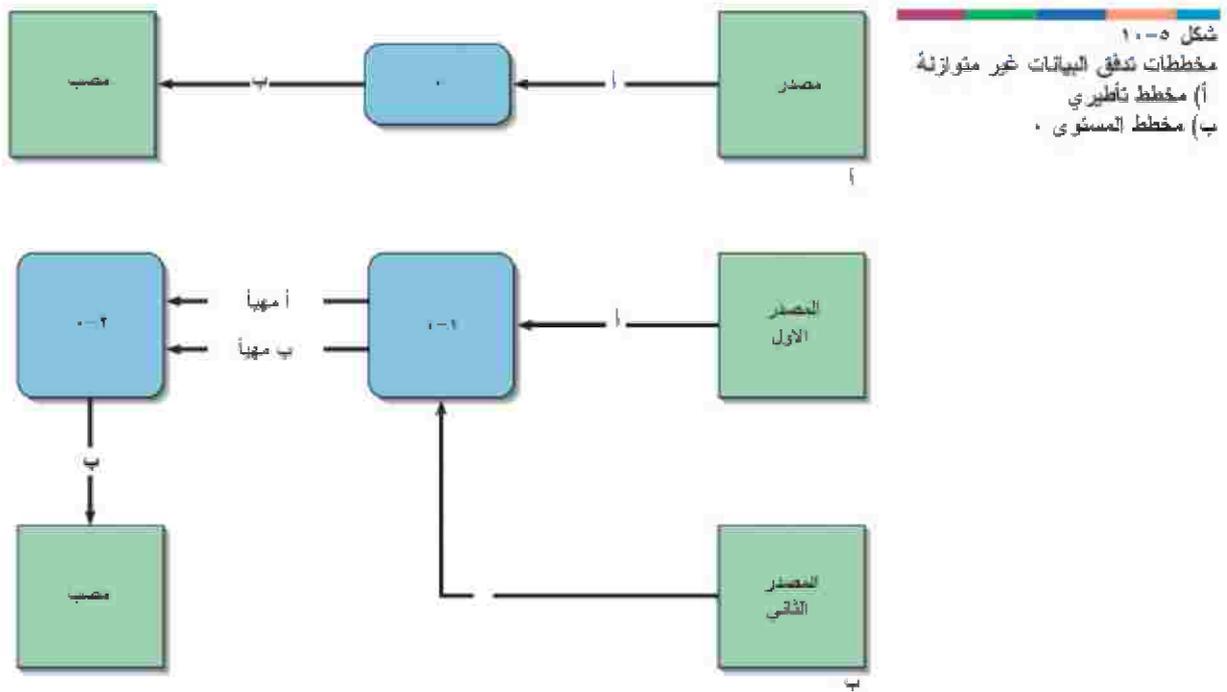
لنلقي نظرة على مثال للموازنة لمجموعة من مخططات DFD. في الشكل ٥-٤، الرسم التأطيري لنظام هوسير بيرجر لطلب الأطعمة، هناك مدخل واحد للنظام وهو طلب العميل الذي يتولد مع العميل. لاحظ أيضاً بأن هناك ثلاث مخرجات: فاتورة العميل، الطعام المطلوب، وتقرير الإدارة. الآن انظر للشكل ٥-٥، مخطط المستوى (٠) لنظام طلب الأطعمة. تذكر بأن كل تدفق بياني أو مخازن البيانات منها وإليها من داخل النظام. لاحظ بأن المدخل الواحد والمخرجات الثلاثة الممثلة في المخطط التأطيري تظهر أيضاً في المستوى (٠). إضافة لذلك، ليس هناك مدخلات جديدة أو مخرجات من النظام قد اضيفت لذلك يمكننا القول بأن المخطط التأطيري والمستوى (٠) مخطط DFD متوازنة.

والآن انظر إلى الشكل ٥-٧ حيث العملية ١-٠ من المستوى (٠) مخطط DFD قد تفككت وكما رأينا سابقاً فإن العملية ١-٠ لها مدخل واحد وأربع مخرجات ويظهر المدخل المنفرد والمخرجات المتعددة على المستوى ١ في الشكل ٥-٧. لا توجد مدخلات ومخرجات تمت إضافتها. قارن العملية ٤-٠ في الشكل ٥-٥ إلى تفكيكه في الشكل ٥-٨ سترى نفس الصيانة للمخرجات والمدخلات.

#### الموازنة

##### Balancing

الحفاظ على المدخلات والمخرجات لعملية مخطط تدفق بيانات عندما تكون هذه العملية مفككة إلى مستوى أقل.

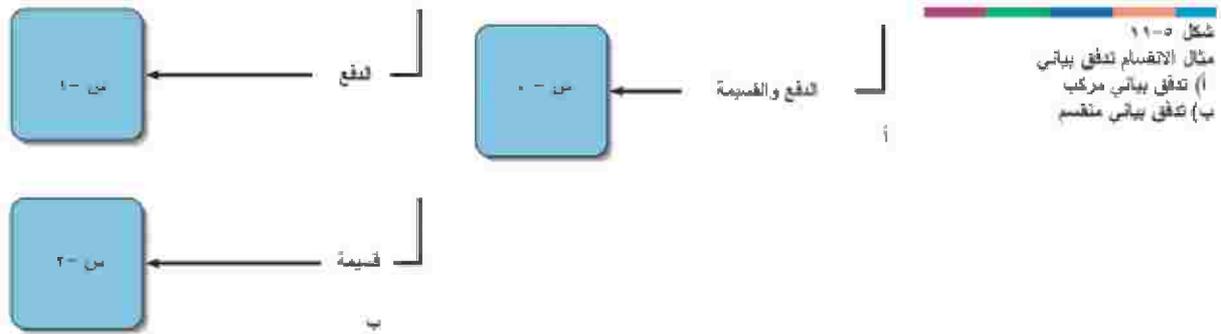


يوضح الشكل ١٠-٥ أمثالا لشكل DFD غير المتوازن. يوجد في المخطط التأطيري مدخل واحد الى النظام هو أ ومخرج واحد هو ب. ومع ذلك يوجد مدخل إضافي هوج والتدفقان أ وج يأتيان من مصادر مختلفة في مخطط المستوى ٠ الشكل ١٠-٥ ب. ومخططات الـ DFD هذا غير متوازنين. إذا ظهر مدخل على مخطط المستوى ٠ يجب أن تظهر على المخطط التأطيري، فماذا حدث في هذا المثال؟ عند رسم المستوى ٠ مخطط DFD ربما لاحظ المحلل بأن النظام احتاج إلى ج من أجل أن يحسب ب. أوج قد رسما في المستوى ٠ DFD ولكن المحلل نسي أن يحدث المخطط التأطيري. وفي التصحيح على المحلل أن يضمن المصدر الأول والمصدر الثاني في المخطط التأطيري. من المهم جداً موازنة DFD ابتداء من المخطط التأطيري مرورا بكل مستوى يجب عليك إنشاؤه.

يمكن تقسيم تدفق البيانات المكونة من عدة تدفقات فرعية في إلى أجزاء في المستوى ن+١ وذلك بالنسبة لعملية تقبل هذه التدفقية لبيانات مركبة كمدخلات. فمثلاً، لاحظ مخطط DFD الجزئية من هوزير برجر الموضحة في الشكل ١١-٥. في الشكل ١١-٥ أ نرى بأن الدفع والقسيمة تتدفقان معاً وهما مدخلات إلى العملية في الوقت نفسه. في الشكل ١١-٥ ب العملية قد تفككت. (أحياناً يسمى انفجار أو عيش) إلى عمليات فرعية وكل عملية فرعية تستلم أحد العناصر للتدفق البياني المركب من مستوى أعلى للـ DFD. هذه المخططات ما زالت متوازنة؛ لأنه كل البيانات هي نفسها المضمونة في كل مخطط.

مبدأ الموازنة وهدف المحافظة على بساطة مخطط DFD ما أمكن إلى أربع قواعد إضافية متوازنة لمخطط DFD، مختصرة في الجدول ٣-٥. القاعدة أ تغطي المثال الموضح في الشكل ١١-٥. القاعدة ب تغطي مبدأ المحافظة على

مدخلات ومخرجات العملية. القاعدة ج تعالج أحد استثناءات الموازنة. القاعدة د تعلمك كيفية تقليل الزحام والفوضى في مخطط DFD.



جدول ٣-٥ . قواعد متقدمة لمخططات تدفق البيانات DFD.

(أ) تدفق البيانات المركبة في مستوى واحد بالإمكان تقسيمها إلى مكونات تدفق البيانات في المستوى الذي التالي، ولكن بدون إضافة بيانات جديدة، وجميع البيانات في الشكل المركب يجب تكون محسوبة لواحدة أو أكثر من تدفق البيانات.  
(ب) المدخل لعملية يجب أن يكون كافياً لأجراء مخرجات (وهذا يتضمن البيانات الموجودة في مخازن البيانات) من العملية. لذا، جميع المخرجات بالإمكان اجراؤها، وجميع البيانات المدخلة تنتج إما لعملية أخرى وإما لمخزن بيانات خارج العملية وإما لتوضيح تفاصيل أكثر عن DFD المفككة لهذه العملية.  
(ج) في أقل مستوى من DFD، يمكن إضافة تدفق بيانات جديدة لتمثيل البيانات التي تحولت تحت ظروف استثنائية؛ تدفق البيانات هذه تمثل رسائل الخطأ (مثل: «الزبون غير معروف»؛ «هل تريد انشاء زبون جديد؟») أو اشعار تأكيد (مثل: «هل تريد مسح هذا السجل؟»).

(د) لتجنب تقاطع خطوط تدفق البيانات مع بعضها، يمكنك تكرير مخزن البيانات أو المصادر أو المصائب على DFD. استخدم رموز إضافية، مثل خط مزدوج في وسط الخط الراسي لرمز مخزن البيانات، أو خط متماثل في زاوية المصدر أو المصب، لكي يوضح الرمز المكرر.

### استخدام مخطط تدفق البيانات DFD في عملية التحليل

#### Using Data-Flow Diagramming in the Analysis Process

تعلم آلية تدفق البيانات مهم بالنسبة إليك لأن مخططات تدفق البيانات أدوات أساسية لعمليات التحليل الهيكلية (Structured Analysis). بالإضافة لرسم DFDs صحيحة أسلوبياً، يجب عليك أن تكون مهتم فيما إذا كانت DFDs كاملة وثابتة خلال المراحل المختلفة. وأيضاً تحتاج أن تأخذ بالاعتبار كيف يمكنك استخدامهم كأداة للتحليل.

## ارشادات رسم مخطط DFD

## Guidelines for Drawing DFDs

في هذا الجزء، سنقوم بشرح خطوات اضافية لرسم DFDs والتي تمتد الى ما هو أبعد من مجرد أساليب بسيطة لرسم المخططات والتأكد من أن القواعد المذكورة في الجدول ٥-٢ و ٥-٣ تم اتباعها. هذه الخطوات الإضافية تشمل:

- ١- الاكتمالية (Completeness).
- ٢- الاتساقية (Consistency).
- ٣- الاعتبارات الزمنية (Timing considerations).
- ٤- الطبيعة التكرارية لمخطط DFD (The iterative nature).
- ٥- رسم مخططات DFD الأولية (Primitive DFD).

## الاكتمالية

## Completeness

## اكتمالية

## DFD Completeness

مدى وصف جميع المكونات  
الضرورية لمخطط تدفق  
بيانات وصفاً كاملاً.

مبدأ اكتمالية مخطط DFD يشير إلى إذا ما كانت مخططات DFD الخاص بك تتضمن جميع المحتويات الضرورية للنظام الذي تمثله. إذا كانت مخططات DFD تحتوي على تدفقات بيانية لا تؤدي إلى غاية معينة، أو مخازن بيانات، أو عمليات، أو كائنات خارجية، ليست موصولة بأي شيء آخر فإن مخططات DFD تعتبر غير مكتملة. معظم أدوات كاييس لديها تسهيلات مبنية داخلياً للمساعدة في البحث على جوانب الاكتمالية في مخططات DFD. عندما ترسم الكثير من DFD النظام، فليس من المستغرب أن ترتكب أخطاء يمكنك التعرف على هذه الأخطاء إما عن طريق خدمات التحليل الموجودة في أدوات كاييس أو من خلال تفقدها مع محللين آخرين.

إنه لا يجب فقط حصر جميع العناصر الضرورية في مخطط DFD بل يجب وصف كل مكونة وصفاً وافياً في قاموس المشروع (Project Dictionary). بالنسبة لمعظم أدوات CASE فإنه عندما تعرف عملية، أو تدفق بياني، أو مصدر، أو مخزن بيانات على DFD يتم إنشاء مدخلات بشكل تلقائي في مستودع أدوات كاييس CASE لذلك العنصر. بعدئذٍ يجب عليك الدخول إلى المخزن وإكمال وصف العنصر. يمكن أن تحفظ معلومات توصيفية مختلفة عن كل من الأنواع الأربعة للعناصر على DFD، وكل أداة كاييس CASE لها مدخلة معلوماتية مختلفة. ومدخلة تدفق البيانات في مخزن كاييس CASE تتضمن:

• عنوان التدفق البياني كما أدخل على مخطط تدفق البيانات.

• توصيف مختصر يعرف تدفق البيانات.

- قائمة بالكائنات الأخرى مجمعة على هيئة فئات حسب نوع الكائن.
- التركيب أو قائمة بعناصر البيانات المحتوية في التدفق البياني.
- ملاحظات تدعم المساحة المحدودة للتوصيف والذي يتعدى تعريف التدفق البياني ليشرح النطاق وطبيعة الشيء المخزن.
- قائمة بالمواقع (أسماء DFDs) والتي يظهر عليها التدفق البياني وأسماء المصادر ووجهات التدفق البياني على كل من مخططات DFDs.

### الاتساقية

#### Consistency

#### الاتساقية

#### Consistency

مدى جعل المعلومات الموجودة في مستوى واحد من مجموعة من المخططات هي أيضاً موجودة في مستويات أخرى.

مبدأ اتساقية (Consistency) مخطط DFD يشير فيما إذا كانت صور النظام الموضح على مستوى واحد من مخطط DFD منسجم مع صور النظام الموضحة على مستويات أخرى. وانتهاك واضح للاتساقية إذا رُسم المستوى ١ من دون رسم للمستوى ٠. ومثال آخر لعدم الاتساقية سيكون لتدفق بياني والذي يظهر في مستوى اعلى للـ DFD ولكن من دون مستوى منخفض (انتهاك للموازنة). ومثال آخر عبارة عن تدفق بياني متصل بشيء في مخطط مستوى منخفض ولكن متصل بشيء آخر في مستوى أعلى. فمثلاً تدفق بياني هو الدفع والذي يعمل كمدخل للعمليات ١ في المستوى ٠ في مخطط DFD حيث يظهر كمدخل للعمليات ١, ٢ على مخطط المستوى ١ للعمليات ٢.

يمكنك استعمال تسهيلات التحليل من أدوات كاييس CASE لكشف عدم الاتساقية عبر مخططات التدفق البياني المعششة والمفككة. فمثلاً لتجنب ارتكاب اخطاء اتساقية DFD، عند رسم مخطط DFD باستعمال أدوات كاييس CASE معظمها سيضع التدفقات الداخلة والخارجة تلقائياً على مخطط الـ DFD الذي أنشأته عندما تخبر الأداة بتفكيك هذه العملية. وبالتعامل مع مخطط مستوى منخفض يمكن أن تمسح أو تغير التدفق البياني عن طريق الخطأ، والذي يمكن أن يتسبب بجعل المخططات غير متوازنة ولهذا فإن تسهيلات فحص الاتساقية بأدوات كاييس CASE مفيدة جداً.

### التوقيت

#### Timing

ربما قد لاحظت بأن بعض أمثلة مخططات DFD التي قدمناها لا تغطي الجانب الزمني بشكل جيد. عندما تأخذ أي مخطط DFD فإنه ليس هناك أي إشارة فيما إذا كان التدفق البياني يحدث باستمرار في التوقيت الحقيقي، مرة كل أسبوع، مرة كل يوم، أو مرة كل سنة. كذلك ليس هناك اشارة عن متى سيتمنفذ النظام.

مثلاً، الكثير من أنظمة المعاملات الضخمة قد تعمل تنفذ عدة وظائف ضخمة ذات حوسبة كبيرة بأسلوب التنفيذ اللاتفاعلي (Batch Mode) في الليل، وذلك عندما لا يكون هناك ضغط على النظام. مخططات لا توضح معالجة المجموعات اللاتفاعلية تلك. عندما ترسم مخطط DFD، عندها، ارسم كأنها هذا النظام الذي نمذجته لم يبدأ أبداً ولا يتوقف أبداً.

### التطوير التكراري

#### Iterative Development

عند رسمك لأول DFD سيكون من الصعوبة تمثيل النظام الذي تحاول تشكيه. وعليك أن تعتمد على رسم نفس المخطط البياني مرة بعد مرة بأسلوب متكرر. في كل محاولة ستقترب من شكل تقريبي من النظام أو الجزء من النظام الذي تحاول نمذجته. يدرك التطوير التكراري لمخططات DFD أن تحديد المتطلبات ونمذجة المتطلبات هي مرحل تفاعلية وليست تسلسلية لطور التحليل في دورة حياة النظام SDLC. وكمبدأ رئيس ينبغي عليك أن تراجع كل DFD ترسمه ثلاثة مرات أيضاً. لحسن الحظ أدوات كاييس CASE تجعل الرسم أسهل بكثير من لو كان عليك رسم كل مراجعة بقلم رصاص ومسطرة.

### مخططات DFDs الأولية

#### Primitive DFD

أحد أصعب القرارات التي عليك اتخاذها عند رسم DFD هي متى توقف تفكيك العمليات. هناك قاعدة وهو أن توقف الرسم عند وصولك إلى أخفض مرحلة منطقية ولكن ليس من السهل معرفة ما هي أخفض مرحلة منطقية، هناك قواعد أخرى محددة لوقف عملية التفكيك وهي:

- عندما يتم اختزال كل عمليه إلى قرار واحد أو إلى عملية حسابية واحدة أو إلى عملية قاعدة بيانات واحدة، مثل استعادة، تحديث، إنشاء، مسح، قراءة.
- عندما يمثل كل مخزن بيانات عن كينونة وحيدة مثل: زبون، موظف، منتج، أو طلب.
- عندما لا يتم مستخدم النظام للنظر إلى المزيد من التفاصيل أو عندما يكون لديك ولدى المحليين تفاصيل موثقة وفعالة لعمل مهام تطوير أنظمة لاحقة.
- عندما يكون كل تدفق بياني لا يحتاج إلى تقسيم أكثر لتوضيح أن البيانات المختلفة تعامل بطرق متنوعة.
- عندما تعتقد بأنك عرضت كل استهارة عمل أو عملية جارية (Transaction) أو شاشة حاسوب مباشرة أو تقرير كتدفق بياني واحد (هذا يعني عادة بأن كل شاشة نظام أو عنوان تقرير يقابل اسم تدفق بيانات منفرد).
- عندما تعتقد بأن هناك عمليه مستقلة لكل خيار على قائمة الخيارات في أسفل مستوى.

في الوقت الذي تتوقف فيه عن تفكيك مخطط DFD عندها سيكون مخطط DFD مفصلاً بشكل كافٍ. هناك أفعال قد تبدو بسيطة، مثل إصدار فاتورة ولكنها تأخذ معلومات من عدة كينونات وأيضاً ربما تعيد نتائج مختلفة بناءً على وضع معين. مثلاً الشكل النهائي للفاتورة قد تكون معتمدة على نوع الزبون (والتي قد تحدد أشياء مثل قيمة

الخصم) وأين يسكن الزبون (والتي قد تحدد أشياء مثل ضريبة المبيعات) وكيف تشحن البضائع (والتي تحدد أشياء مثل الشحن وتكاليف المناولة). في المستوى السفلي لمخطط DFD، والتي تسمى DFD الأولية، يجب التعامل مع جميع هذه الظروف. ربما تستطيع معرفة لماذا يعتقد الكثير من الخبراء بأنه ينبغي على المحللين ألا يضيعوا وقتهم في رسم النظام المعلومات الواقعي (Physical information system) الحالي بالكامل. الكثير من التفاصيل سوف تطرح عند تكوين مخطط DFD المنطقي الحالي.

استخدام هذه التوجيهات سيساعدك على تكوين مخططات DFD والتي ستكون أكثر من مجرد صحيحة ميكانيكياً. مخططات تدفق البيانات DFD ستكون أعقد تمثيلاً لنظم المعلومات التي ستقوم بنمذجتها.

### استعمال مخططات DFD كأداة تحليل

#### Using DFDs as Analysis Tools

رأينا بأن رسوم مخططات تدفق البيانات DFD أدوات متعددة الاستعمال لنمذجة العمليات ويمكن استخدامها لنمذجة كلا النظامين المنطقي والواقعي. وهي تستعمل أيضاً في عملية تدعى تحليل الفجوة (Gap Analysis)؛ وفيها يكون دور المحلل كشف تعارض بين مجموعتين أو أكثر من مخططات تدفق البيانات أو تناقض ضمن مخطط DFD واحد.

بمجرد أن تكتمل مخططات DFD؛ افحص في تفاصيل مخططات DFD عن مثل هذه المشاكل. مثل تدفق البيانات المتكررة؛ التي التقطت ولكن لم تستعمل من قبل النظام، وعن بيانات تم تحديثها بشكل متشابه في أكثر من موقع. هذه المشاكل قد لا تكون واضحة لأعضاء فريق التحليل أو المشاركين آخرين في عملية التحليل عندما تم انشاء مخططات DFD. مثلاً قد يكون تدفق البيانات المتكررة قسمت ضمن أسماء مختلفة عندما تم إنشاء مخططات DFD.

والآن وقد بات فريق التحليل يعرف الكثير عن النظام الذي ينمذجه يستطيع المحللون الكشف عن مثل هذه التكرارات. الكثير من أدوات كاييس CASE يمكن أن تولد تقريراً يعدد فيه جميع العمليات التي تقبل عنصر البيانات المعطاة كمعلومات تزويديه (تذكر بأن قائمه عناصر البيانات هي تقريباً جزء من الوصف في كل تدفق بياني). من تقسيم هذه العمليات، يمكنك تحديد ما إذا كانت البيانات تلتقط بشكل متكرر أو إذا كانت هناك أكثر من عملية تحافظ على نفس مخازن البيانات. في مثل هذه الحالات يمكن DFD أن يعكس الأنظمة التي تحدث ضمن المنظمة. وفيها استغرق صياغة معالجة الأعمال سنوات لتطويرها

#### المخططات الأولية

##### Primitive DFD

أقل مستوى من التحريك

لمخطط تدفق بيانات.

#### تحليل الفجوة

##### Gap analysis

العملية لاكتشاف تعارض بين

اثنين أو أكثر من مخططات

تدفق البيانات أو تعارض

ضمن مخطط DFD واحد.

بوجود مشاركين في جزء واحد من المنظمة، أحياناً بعض الإجراءات قد ينتج عنها عزلة عن الباقين وتداخل بين المسؤوليات. الدراسة الدقيقة لـ DFD الناتجة عن التحليل يمكن أن تكشف عن هذه التكرارات الإجرائية وتسمح لهم بالتصحيح كجزء من تصميم النظام.

يمكن التعرف على مجموعة واسعة من عدم الكفاءة خلال دراسة مخططات DFD. وبعض الإجراءات اللافعالة مرتبطة بخروقات لقواعد رسم DFD. فكر في القاعدة R من الجدول ٥-٣ المعلومات المدخلة للعملية يجب أن تكون كافية لإنتاج مخرجات. يقع خرق للقاعدة R بسبب النقاط بيانات مهجورة ولا تستعمل أبداً ضمن النظام. تعزى إجراءات اللافعالية الأخرى إلى خطوات معالجة زائدة. مثلاً، خذ مخطط DFD الصحيح ضمن القاعدة M من الشكل ٥-٦. لا يمكن لتدفق بياني أن يعود مباشرة إلى نفس العملية التي خرج منها، بالرغم من أن العملية صحيحة ميكانيكياً، مثل هذه الدائرة قد تشير إلى تأخر محتمل في معالجة بيانات أو في عمليات غير ضرورية.

وبالمثل، فإن نظام مقارنة مجموعة من مخططات DFD التي تمثل النظام المنطقي الحالي بمخطط DFD الذي يمثل النظام المنطقي الجديد يمكن أن يحدد بشكل أفضل أي العمليات يحتاج المطور النظم إضافتها أو حذفها أثناء بناء النظام الجديد. ويمكن المقارنة بين مخططات DFD المنطقية البديلة لتحديد تلك العناصر التي يجب أن تناقش أثناء تقييم الأراء التنافسية لمتطلبات النظام. ويمكن لمخطط DFD المنطقي أن يخدم بشكل أساسي في تطوير استراتيجيات تصميم بديلة للنظام الواقعي الجديد. وكما رأينا في مثال هوسير بيرجر يمكن للعملية في مخطط DFD منطقي جديد أن ينفذ في عدة طرق واقعية مختلفة.

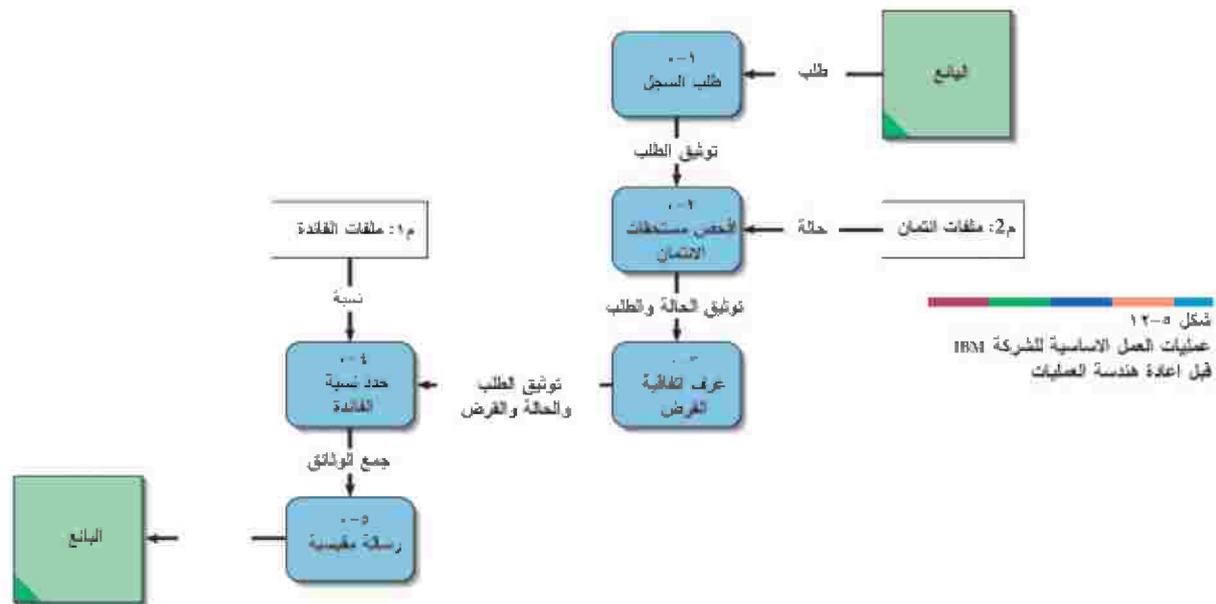
### استعمال رسوم تدفق البيانات في إعادة هندسة الأعمال

#### Using DFDs in Business Process Reengineering

يمكن لمخطط DFD أن يكون أداة مفيدة لنمذجة العمليات في إعادة هندسة الأعمال (BPB). ولتوضيح فائدتها سنأخذ مثال من هامر وشامبي وهما خبيران في عمليات إعادة هندسة الأعمال وألفا كتباً في ذلك. استعمالاً في عام ١٩٩٣م شركة IBM الائتمانية كمثال على شركة قد أعيدت هندسة أعمالها بشكل ناجح. الشركة تمنح دعماً مالياً لزيائنها الذين يقومون بشراء مشتريات ضخمة من حواسيب IBM، وكانت مهامها هو تحليل الصفقات المعروضة التي يعقدها موظف المبيعات وكتابة العقود النهائية الخاصة بتلك العقود.

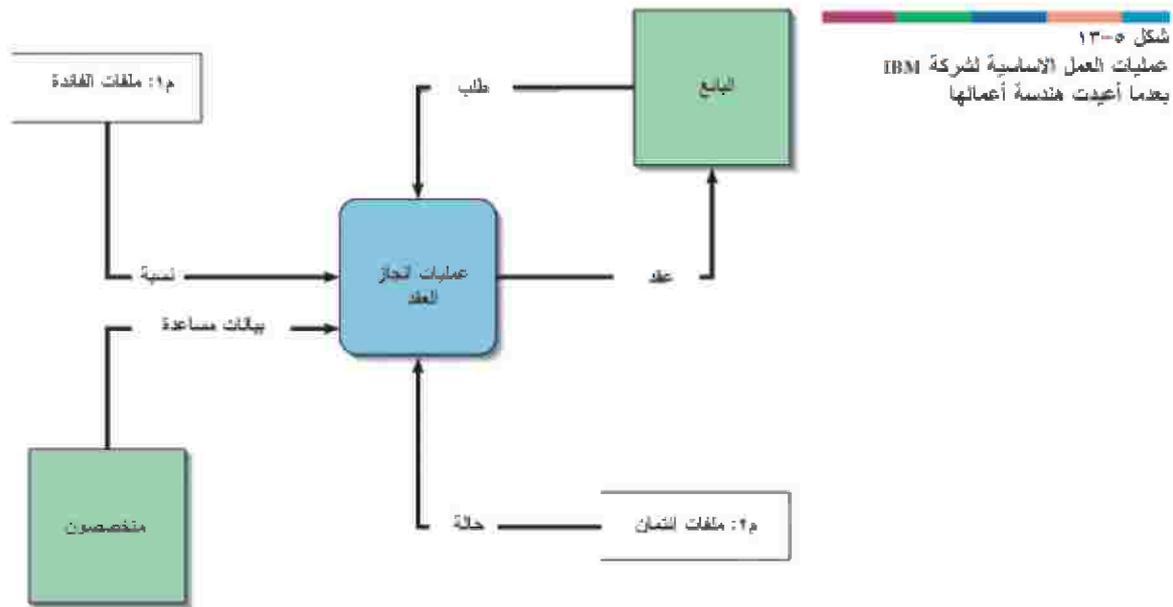
وبناء على هامر وشامبي فقد استغرقت الشركة ستة أيام من العمل لمعالجة كل صفقة على حده. والعملية كالتالي: ١- يتصل المشتري بموظف المبيعات ثم يتصل موظف المبيعات بأحد ستة موظفين يجلسون إلى طاولة مثل طاولة الاجتماعات. يقوم المتلقي للمكالمة بتسجيل تفاصيل البيعة. ٢- ثم يقوم موظف ثاني بحملها إلى موظف فيدخلها في الحاسب ويتفقد قيمة العميل الائتمانية ثم يحملها إلى موظف آخر (مسؤول القروض). ٣- يعدل مسؤول القروض اتفاقية IBM القياسية لقروض العميل. وهذا يتطلب نظام حاسوبي منفصل عن النظام المستعمل في المرحلة ٢ وتفاصيل تعديل القرض مع باقي الوثائق ترسل إلى المحطة التالية في العملية حيث موظف آخر يحدد الفائدة المناسبة للقروض. مرحلة ٤- أيضاً تتضمن معلومات خاصة بها. في المرحلة ٥- ترسل الفائدة وباقي الأوراق

الناجمة إلى المرحلة التي تطبع فيها الرسالة وترسل عبر البريد السريع يعمل ٢٤ ساعة لموظف المبيعات الأول. بمجرد قراءة هذه العملية تبدو معقدة للغاية. ولهذا يمكننا استعمال DFD الموضح في الشكل ٥-١٢، لتوضيح كيف تعمل العملية إجمالاً. DFD تسهل علينا فهم هذه العملية، بل وتوضح لنا كم هي علة ومهدرة للوقت والجهد خاصة إذا ما وضعنا في الحسبان كثرة الموظفين والأنظمة المختلفة المستعملة في العمل.



وبالنسبة لهامر وشامبي فان اثنين من موظفي IBM قررا ذات يوم أن يطورا مجمل العملية في الشركة ووجدا بأن العمل الفعلي المشتغق لصيانة العقد النهائي يستغرق ٩٠ دقيقة فقط بينما تضيع ستة أيام على تفاصيل صغيرة من الوثائق قابعة على سلة أحد الموظفين تنتظر المعالجة.

لهذا قررت إدارة شركة IBM للائتمان إعادة هندسة إجراءاتها بالكامل. المجموعات الخمس للمتخصصين استبدلت بعموميين، الآن كل مكاملة تأتي من الميدان تذهب لموظف واحد، والذي يقوم بمعالجة العقد. بدلاً من تشغيل عدة موظفين لتأكد من الإستحقاق الائتماني وتغيير اتفاق السلفة الأساسي وتحديد نسبة الزيادة، الآن يقوم بذلك شخص واحد فقط. شركة IBM للائتمان لازال لديها متخصصين لبعض الحالات المختلفة بشكل كبير عما اعتادت عليه الشركة بشكل يومي. يوجد هناك كذلك نظام كمبيوتر داعم وحيد. تم تمثيل العملية الجديدة من خلال مخطط DFD الموضح في الشكل ٥-١٣. الفرق الرئيس ما بين DFD في الشكل ٥-١٢ و ٥-١٣ بالإضافة إلى عدد العمليات، هو انعدام التوثيق في الشكل ٥-١٣. العملية الناتجة هي أسهل بكثير وتقلص إمكانية ضياع الوثائق ما بين الخطوات. إن إعادة تصميم العمليات من البداية إلى النهاية مكنت الشركة من زيادة عدد العقود ١٠٠٪. إعادة هندسة العمليات مكنت الشركة من معالجة عمل أكبر بمئات المرات بنفس الوقت وبعدهد موظفين أقل.



## نمذجة المنطق

### Logic Modeling

قبل أن ننتقل إلى طرق منطقية في تمثيل البيانات يجب أولاً أن نتطرق إلى موضوع النمذجة المنطقية. على الرغم من أن مخطط DFD جيدة جداً في تحديد العمليات إلا أنها لا توضح المنطق داخلها وحتى العمليات على المستوى الأولي للـ DFD لا توضح خطوات المعالجة الأكثر أساسية. ما الذي يحدث داخل العملية؟ كيف تتحول البيانات المدخلة إلى معلومات ناتجة؟. لأن مخطط DFD لم تصمم لتوضيح تفاصيل العمليات المنطقية يجب عليك صياغة العملية المنطقية باستعمال أساليب أخرى. النمذجة المنطقية تتضمن تمثيل البنية الداخلية وعمل العمليات الممثلة على مخططات تدفق البيانات DFD. هذه العمليات تظهر على مخططات DFDs كالصناديق السوداء الصغيرة وعلى هذا لا يمكننا أن نقرر بشكل محدد من خلال اسمائهم ماذا عليهم عمله أو كيف يقومون به، ومع ذلك فإن البنية والوظيفة لعمليات النظام هي عناصر رئيسة لأي نظام معلوماتي. العمليات يجب أن تكون ذو وصف واضح قبل تحويلها لأي لغة برمجة.

سنقدم لك طريقتين من أشهر الطرق لنمذجة نظام منطقي. الأولى هي الإنجليزية الهيكلية (Structure English)، وهي نسخة معدلة للغة الإنجليزية التي تمتاز بقواعدها في تمثيل المنطق في عمليات نظام معلوماتي. يمكنك استخدام الإنجليزية المهيكلة لتمثيل ثلاث جمل أساسية ضرورية للبرمجة المركبة وهي: الاختيار، التكرار، والتسلسل. ثانياً، تعلمت جداول القرار، الذي يسمح لك بتمثيل مجموعة من الشروط ونتائج التابع لهم على شكل مستوي. عندما تقع شروط متعددة وتوابع متعددة لها، جداول القرار تساعدك للاحتفاظ بالاحتمالية بوضوح وبمنطق مختصر. إنشاء الرسوم ووصف العملية المنطقية ليست النهاية بحد ذاتها. بل أن هذه الرسوم والوصف تنشأ

أخيراً لكي نخدم كجزء من الوضوح وشرح شامل لخواص النظام. هذه الخواص تستخدم لشرح متطلبات النظام للمطورين، سواء للناس أو لمولد الكود. المستخدمون، المحللون، والبرمجون يستخدمون الرسومات والوصف المنطقي طوال عملية التحليل لزيادة تحديد المتطلبات المشتركة غير المفهومة. الرسوم المنطقية لا تؤخذ إلى لغة برمجة أو بيئة تطوير محددة. حيث يمكن مناقشة الرسوم من خلال دورة تطوير التطبيقات المشتركة JAD أو من خلال اجتماعات مراجعة المشروع. نمذجة النظام مولد من رسوم قد تراجع وقد تتطلب تغيير للنموذج لكي ينفذ عن طريق تغيير الرسوم المنطقية وتوليد نموذج جديد من الأداة CASE أو مولد آخر للكود.

### نمذجة المنطق باستخدام الإنجليزية البنوية

#### Modeling Logic with Structured English

يجب أن تفهم أكثر من انسياب البيانات إلى خروجها عبر تدفق البيانات إلى نظام المعلومات. أعرف أن كل إجراء معرف واعرف كيف ينجز مهامه. تبدأ بإجراءات مرسومة في مجموعات مختلفة من DFD والتي أنت والأخريين معك في التحليل أنتجتوها. عليك أن تبدأ بدراسة وتوثيق المنطق لكل إجراء. الإنجليزية المهيكلية تكون طريقة من الطرق التي تستخدم لرسم منطق الإجراء.

الإنجليزية المهيكلية هي صيغة معدلة من اللغة الإنجليزية لتستخدم في تخصيص محتوى صناديق العملية. هي تستخدم مجموعة جزئية من اللغة الإنجليزية لتسريع إجراءات عمليات نظام المعلومات. الإنجليزية المهيكلية تستخدم أفعال قوية مثل قراءة وطباعة وكتابة ونقل. يضيف وي طرح ويضرب هي أيضاً تستخدم أسماء لشرح هيكلية البيانات مثل الاسم الرئيس والعنوان الرئيس. على عكس الإنجليزية المعتادة التي لا تستخدم الصفات والظروف. تكمن النقطة الكاملة لاستخدام الإنجليزية المهيكلية تكون في إظهار العمليات في أسلوب مختزل وسهل نسبياً للمستخدمين والمبرمجين لتسهيل القراءة والفهم من قبلهم. لا يوجد نسخة معيارية، لكل محلل أسلوبه الخاص في تحديد الإنجليزية المهيكلية. من المحتمل استخدام الإنجليزية المهيكلية في البرمجة المهيكلية للعمليات الثلاث: التسلسل، والجمل الشرطية، والتكرار. التسلسل لا يتطلب تركيب مخصص لكنه من الممكن أن يمثل بواسطة جملة متسلسلة يتبعها غيره. الجمل الشرطية ممكن أن تمثل بتركيب متشابه ونذكر مثال:

IF بداية الشرط

إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

Then بعد ذلك أنشئ طلب جديد

الإنجليزية المهيكلية  
Structured English  
صيغة معدلة من اللغة  
الإنجليزية تستخدم  
لتخصيص منطقية معالجة  
نظم المعلومات. ومع ذلك  
لا يوجد معيار محدد، بناء  
الإنجليزية النمذجية يعتمد  
على الأفعال المعطاة ولا تحوي  
صفات وحال

Else إلا لا تفعل شيء  
 End if نهاية الشرط  
 هناك نوع آخر من الجمل الشرطية وهو جملة الحالة وذلك عندما يكون لديك إجراءات مختلفة يقوم بها البرنامج ولكن يقوم اختيار واحد منها. جملة الحالة يمكن أن تمثل بالآتي:

إقراء الكمية الموجودة

أختر الصحيح

If إذا كانت أكبر من الكمية الموجودة

لا تفعل شيئاً

If إذا كانت تساوي الكمية الموجودة

لا تفعل شيئاً

If إذا كانت أقل من الكمية الموجودة

أنشئ طلب جديد

خارج الكمية

أنشئ حالة طارئة

نهاية الصحيح

التكرار يمكن أن يؤخذ من دوائر افعل حتى أو حلقات افعل طالما. افعل يمكن أن تمثل كالتالي:

Do افعل

اقراء سجلات المستودع

بداية الشرط

If إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

Then بعد ذلك أنشئ طلباً جديداً

Else وإلى لا تفعل شيء

نهاية الشرط

حتى نهاية المستودع

حلقة افعل طالما يمكن أن تمثل كالتالي:

اقراء سجلات المستودع

While طالما لم ينتهي الملف افعل

بداية الشرط

If إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

Then بعد ذلك أنشئ طلباً جديداً

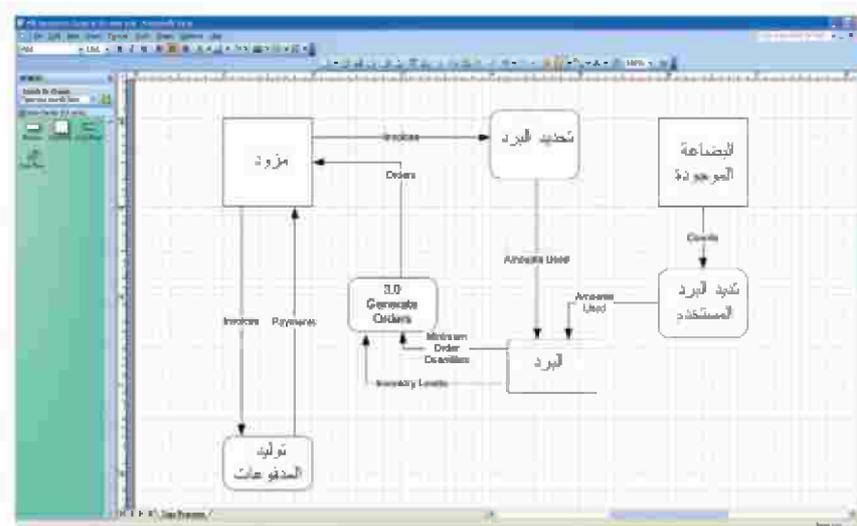
Else و إلى لا تفعل شيء

نهاية الشرط

أوقف الفعل

دعنا ننظر إلى مثال كيف أن الإنجليزية المهيكلة تمثل المنطق من خلال بعض من العمليات المعروفة في اسم الإنجليزية المهيكلة. المنطق الحالي هو نظام التحكم في المستودع. أربع عمليات مرسومة في الشكل ٥-١٤ تحديث إضافة المستودع وتحديث استخدام المستودع وإنشاء طلبات وإنشاء الفواتير. تمثيل الإنجليزية المهيكلة لكل عملية تظهر في الشكل ٥-١٥. لاحظ أنه في هذه الإنجليزية المهيكلة تظهر أسماء الملف مرتبطة بـ (hyphens) وأسماء الملفات وأسماء الملفات محولة. مصطلحات المقارنة المنطقية مثل أكبر من وأقل من تكون هجائها عبر رموز رياضية. لاحظ أيضاً كيف يكون اختصار الإنجليزية المهيكلة وتتم بشرح عمليات المستوى الصفري. المواصفات النهائية تمثل المنطق في المستوى النهائي في DFD. من خلال قراءة شرح العملية في الشكل ٥-١٥ يجب أن يكون واضح وتفصيل أكثر كفاية مطلوبة لتمثيل الدقيق لشرح العمليات. في الحقيقة وإنشاء الإنجليزية المهيكلة من العمليات في المستوى الأعلى في DFD يكون الأسلوب من الأساليب التي تساعدك لتخاذ قرار إذا DFD يحتاج تفصيل أكثر.

لاحظ كيفية شكل الإنجليزية المهيكلة يقلد الشكل المعتاد المستخدم في لغات البرمجة خصوصاً (indentation). هذا هو الجزء الهيكل من الإنجليزية المهيكلة. لاحظ أيضاً هذه اللغة المستخدمة تشبه الإنجليزية التحدث. تستخدم الأفعال والأسماء. اللغة تكون سهلة بما فيه الكفاية للمستخدم الذي لا يعرف لغة الكمبيوتر لكي يفهم الخطوات المتضمنة لعمليات الأداء المختلفة وحتى المهيكلة للشرح يجعلها سهلة لتحويلها إلى لغة برمجة. باستخدام الإنجليزية المهيكلة يعني لا يوجد قلق من إنشاء المتغيرات والملفات المغلقة والمفتوحة والسجلات وهذه التفاصيل التقنية ترحل إلى مرحلة متأخرة في عملية التصميم.



شكل ٥-١٤ الحالة المنطقية DFD لنظام التحكم بالبرد لمطعم كوز برجر

<pre> Process 1.0: Update Inventory Added DO   READ next Invoice-item-record   FIND matching Inventory-record   ADD Quantity-added from Invoice-item-record to Quantity-in-stock on   Inventory-record UNTIL End-of-File </pre>
<pre> Process 2.0: Update Inventory Used DO   READ next Stock-item-record   FIND matching Inventory-record   SUBTRACT Quantity-used on Stock-item-record from Quantity-in-stock   on Inventory-record UNTIL End-of-File </pre>
<pre> Process 3.0: Generate Orders DO   READ next Inventory-record   BEGIN IF     IF Quantity-in-stock is less than Minimum-order-quantity     THEN GENERATE Order   END IF UNTIL End-of-File </pre>
<pre> Process 4.0: Generate Payments READ Today's-date DO   SORT Invoice-records by Date   READ next Invoice-record   BEGIN IF     IF Date is 30 days or greater than Today's-date     THEN GENERATE Payments   END IF UNTIL End-of-File </pre>

شكل ١٥-٥  
الإنجليزية الهيكلية لتمثيل أربع عمليات  
كما في الشكل ١٥-٥

## نمذجة المنطق باستخدام جداول القرارات

### Modelling Logic with Decision Tables

الإنجليزية الهيكلية من الممكن أن تمثل المنطق المحتوى في عملية نظام المعلومات ولكن أحياناً منطق العملية ممكن أن يصبح معقداً. إذا كان متضمناً لشروط مختلفة معقدة. والدمج بين هذه الشروط يولد أفعال مختلفة يؤخذ معها. بعد ذلك من الممكن للإنجليزية الهيكلية أن لا نتخذنا في تمثيل المنطق عند خيارات العمليات المعقدة. حتى الإنجليزية الهيكلية يمكن أن تمثل منطق معقد وتصبح أكثر صعوبة في الفهم والتعريف. أظهرت البحوث أن الناس يصبحون متضايقين عند محاولة ترجمة أكثر من ثلاث عبارات شرط متداخلة. تنبيه الشكل ممكن أن يكون أكثر وضوحاً من الإنجليزية الهيكلية. جدول القرار هو رسم لمنطق العملية عندما يكون المنطق أكثر تعقيداً. كل الخيارات المحتملة والشروط التي تعتمد عليها الخيارات تظهر في شكل مجداول كما هو في الشكل ١٦-٥.

جدول القرار في ١٦-٥ يظهر منطق نظام الرواتب العام. يوجد ثلاثة أجزاء في الجدول. عمود الشرط وعمود الفعل وعمود القواعد. عمود الشرط يحتوي الشروط المختلفة. التي تمثل في جداول عندما تنطبق. في الشكل يوجد شرطان لنوع الموظفين وساعات العمل. أنواع الموظفين لهل قيمتين S والتي تعني موظفين الرواتب H التي تعني موظفين الساعات. ساعات العمل لها ثلاث قيم أقل من أربعين وأربعين بالضبط وأكثر من أربعين. عمود الأفعال تحتوي كل المقررات المحتملة للأفعال الناتجة من اندماج

#### جدول القرار

##### Decision Table

قالب تشيلي لمنطق القرارات، الذي يحدد إمكانية الشروط للقرارات والنتيجة النهائية

#### عمود الشرط

##### Condition Stubs

جزء من تصميم الجدول الذي يحدد الشروط المناسبة للقرارات

#### عمود الفعل

##### Action Stubs

جزء من جدول القرارات الذي يحدد القرارات التي تكون نتيجة للقرارات المعطاة

#### عمود القواعد

##### Rules

جزء من جدول القرارات الذي يحدد أي العمليات الجارية التي يجب اتباعها للقرارات المعطاة

القيم في عمود الشروط. يوجد ثلاثة مقررات محتملة في الجدول إعطاء الراتب الأساسي وحساب الساعات وحساب الوقت الإضافي وتقرير الغياب. تستطيع مشاهدة أنه ليس كل الأفعال مدونة بكل التفاصيل من خلال الدمج بين الشروط. الدمج المخصص يؤدي إلى فعل مخصص. جزء من الجدول يربط الشروط بالأفعال ويكون هو الجزء الذي يحتوي القواعد. لقراءة القواعد إبداء بقراءة القيم بالشروط كما هي مخصصة في العمود الأول نوع الموظف يكون S أو ساعات العمل أقل من أربعين. عندما الشرطين كلاهما يتحقق فإن نظام الرواتب يدفع الراتب الأساسي. في العمود التالي القيمة تكون H وأقل من أربعين يعني أن ساعات العمل أقل من أربعين ساعة لموظف الساعات. في هذه الحالة فإن نظام الرواتب سوف يحسب أجر الساعات ويعد تقرير غياب. القاعدة الثالثة لعناوين حالات موظفين الرواتب اللذين يعملون أربعين ساعة بالضبط فإن النظام يدفع الراتب الأساسي كما في القاعدة الأولى. لموظفين الساعات اللذين يعملون بأربعين ساعة تنطبق عليهم القاعدة الرابعة التي تحسب أجر الساعات. القاعدة الخامسة تدفع الراتب الأساسي لموظفي الرواتب اللذين عملوا أكثر من أربعين ساعة. القاعدة الخامسة عندها فعل مشابه للقاعدة الأولى والثالثة. وتتحكم في المحتوى لتقدير موظفي الرواتب. عدد ساعات العمل التي لم تفعل المخرجات في القواعد الأولى والثالثة والخامسة لهذه القواعد ساعات العمل تكون شروطها غير مختلفة في القيم التي تؤثر في الفعل المتخذ. القاعدة السادسة تحسب أيام الأسبوع والساعات الإضافية لموظفي الساعات الذين عملوا لأكثر من أربعين ساعة. ولعدم اختلاف الشروط في القواعد الأولى والثالثة والخامسة في الشكل ٥-١٧ فإن الشروط التي لا تختلف تمثل بشرطة. وعندما نبدأ مع جدول القرار به ست قواعد نحن نعلم أن عندنا جدول أسهل بنفس المعلومات بأربع قواعد فقط.

## اختلاف الشروط

## Indifferent condition

في جدول القرارات، شرط لا تؤثر قيمته أي لا يؤثر في فعل متخذ لقرارين أو أكثر

القواعد						الشروط سلسلة العمل
٦	٥	٤	٣	٢	١	
H	S	H	S	H	S	نوع الموظف
		40	40	40	40	ساعات العمل
	X		X		X	الراتب الأساسي
X		X		X		مجموع أيام العمل
X				X		مجموع الوقت الإضافي
				X		التقرير العام

شكل ٥-١٦

يوضح عدد ساعات العمل اليومية

القواعد				الشروط فكرسات الأفعال
٤	٣	٢	١	
H	H	H	S	نوع الموظف
				ساعات العمل
			X	الراتب الأساسي
X	X	X		مجموع أيام العمل
X				مجموع الاوقات الإضافية
		X		التقرير العام

شكل ٥-١٧  
بوضوح عدد ساعات العمل اليومي

لبناء هذه الجداول الحاسمة واتبعنا مجموعة من الإجراءات الأساسية وكالاتي:

- ١- اذكر الشروط والقيم التي يتولى كل شرط القيام بها وحدد كل الشروط التي لها ارتباط وثيق بمشكلتك ثم حدد القيم التي يمكن لكل شرط أن يأخذها بالنسبة لبعض الشروط فإن القيم سوف تكون إما «نعم» أو «لا» (ويطلق عليها مدخل محدد) أما بالنسبة للشروط الأخرى مثل الشروط في الأشكال ٥-١٦ و٥-١٧ ومن المحتمل أن تتضمن الشروط قيم أكثر (وهذا ما يطلق عليه مدخل ممتد).
  - ٢- اذكر جميع الأفعال الممكنة التي يمكن أن تحدث. فالغرض من خلق وابتكار جداول حاسمة هو تحديد السياق الصحيح للفعل المتخذ لمجموعة معينة من الشروط.
  - ٣- ادراج جميع القواعد الممكنة. عند الوهلة الأولى التي تبتكر فيها جدول حاسم يلزمك أن تبتكر مجموعة شاملة من القواعد. كل مركب ممكن من الشروط يجب أن تمثل وقد تبدو بعض القواعد الناتجة زائدة عن الحاجة أو غير ذات معنى ولكن هذه المحددات ينبغي أن تتم فقط بعدما تدرج كل القواعد وبعد فحص كافة الإمكانيات. ولكن تحدد عدد القواعد وأضرب عدد القيم لكل شرط مع عدد القيم لكل شرط آخر. في الشكل ٥-١٦ يكون لدينا شرطين وواحد مع اثنين من القيم وواحد مع ثلاثة ولذلك فنحن نحتاج ٢\*٣ أو ٦ قواعد ولو أضفنا الشرط الثالث مع ٣ قيم فسوف نحتاج ٢\*٣\*٣ أو ١٨ قاعدة.
- عند ابتكار الجدول بدل قيم الشرط الأول كما فعلنا في الشكل ١٦-٥ لنوع الموظفين وبالنسبة للشرط الثاني واستبدل القيم لكن كرر القيمة الأولى لكل القيم الخاصة بالشرط الأول وثم كرر القيمة الثانية لكل قيم الشرط الأول وهكذا. وعليك أن تتبع هذا الأجراء الخاص بكل الشروط التالية. لاحظ كيف استبدلنا قيم الساعات العاملة بالشكل ١٦-٥ وكررنا «>٤٠» لكلتا القيمتين التي تخص نوع الموظف. «H» & «S». ثم بتكرير «>٤٠» و «>٤٠».

٤- عرّف الأفعال الخاصة بكل قاعدة. الآن كل القواعد الممكنة تحدد هويتها مزودة بالفعل الخاص بكل قاعدة ونضرب مثلاً أننا كنا قادرين على حساب ما ينبغي أن يكون عليه كل فعل وماذا كان لجميع هذه الأفعال معنى فلو لم يحقق إحداها معنى فسوف نحتاج إلى ابتكار صف «غير ممكنة» في جذور الفعل في الجدول وذلك للحفاظ على التسلسل الأفعال الغير ممكنة. وإذا لم يمكنك أن تخبر بما يجب على النظام أن يقوم به في ذلك الموقف وضع علامات استفهام في فراغات جذر الفعل الخاص بتلك القاعدة المعينة.

٥- بسّط الجدول الحاسم واجعل الجدول في أبسط صورة ممكنة وذلك عن طريق إزاحة أي قاعدة مرتبطة بأفعال غير ممكنة. استشر المستخدمين حول القواعد إذا ما كانت غير واضحة ثم قرر إما القيام بفعل وإما إزاحة القاعدة. ابحث عن نماذج في القواعد خصوصاً للشروط المتشابهة.

وكنا قادرين على تقليل عدد القواعد في مثال جدول الرواتب من ٦: ٤ لكن أغلب التخفيضات الكبرى يمكن أن تكون.

دعنا نلجأ إلى المثال من مطعم Mellankamps، Hoosier Burger يحاول تحديد كيف إعادة عمل طلبية الطعام والأشياء الأخرى المستخدمة في المطعم. فلو أنهم يريدوا تشغيل كل الوظائف في المطعم أوتوماتيكياً فسوف يحتاجون إلى عملية إعادة عمل الطلبية. وعند التفكير في المشكلة وأدركوا أن عمل الطلبية تعتمد على قابلية الشيء للفساد. مثل اللحم والخضروات أو الخبز فإن لديهم طلبية مسبقة مع مزود محلي يقرر مسبقاً كمية الطعام المستعملة أسبوعياً. أما لو كان الشيء غير قابل للفساد مثل الذرة والأكواب والمناشف فتطلب طلبية وذلك عندما يصل المخزون للحد الأدنى المحدد. وأيضاً أدركوا أهمية موسمية عملهم مع الأخذ في الاعتبار أن موسم الشركة هو أثنى العام الدراسي. كما لاحظوا أن الشركة تراجع خلال أجازات الربيع وطلبتهم تقل خلال إجازات الصيف والعطلات الرسمية. وبهذه الشروط والأفعال يضع Mellankamps جدول ابتدائي (انظر الشكل ٥ - ١٨).

وهناك ٣ أشياء مميزة حول الشكل ٥ - ١٨. أولاً قيم الشرط الثالث تتكرر معطية بذلك شكلاً مميزاً لربط قيم الشروط الثلاث. كل قاعدة ممكنة زودت في هذا الجدول. ثانياً يوجد ١٢ قاعدة. اثنتين من القيم للشرط الأول (نوع الشيء) ٣ قيم للشرط الثالث (موسم السنة) تعادل ١٢ قاعدة ممكنة. ثالثاً الفعل الخاص بالأشياء غير القابلة للفساد هو نفسه بغض النظر عن يوم الأسبوع أو وقت السنة. بالنسبة للبضائع غير القابلة للفساد فإن الشروط المرتبطة بالوقت متشابهة. الآن يوجد فقط ٧ قواعد بدلاً من ١٢ الآن تعلمت بالتأكيد كيف ترسم وتبسط جدول القرارات يمكنك استخدام تلك الجداول أيضاً لتحديد المعلومات المرتبطة بالقرارات الإضافية. فعلى سبيل المثال، لو الأفعال المعقدة الواجب اتخاذها لقاعدة معينة كثيرة فإن واحد أو اثنين من سطور النص يمكن إنتقالها، ولاحتاجت بعض الشروط التي تقابل شروط أخرى للفحص، من المحتمل أنك تحتاج استخدام جداول منفصلة أو ذات قرارات مرتبطة.

القواعد												الشروط وكراسات الأفعال
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	نوع الشيء
W	W	D	D	W	W	D	D	W	W	D	D	وقت الأسبوع
H	H	H	H					A	A	A	A	موسم السنة
			X				X				X	الطلبية اليومية القائمة
	X				X				X			طلبية نهاية الأسبوع
X		X		X		X		X		X		الحد الأدنى من الكمية المطلوبة
	X		X									انخفاض العطلة الرسمية
					X		X					انخفاض الصيف

شكل ٥-١٨  
جدول كامل لهدوير بورجر يوضح  
مخزن البضائع

فصول السنة:  
٨=السنة الدراسية  
D=الصيف  
H=العطلة

وقت الأسبوع:  
D=يوم العمل  
W=عطلة نهاية الأسبوع

نوع المادة:  
٢=عرض للطلب  
٣=عرض لغير الطلب

القواعد							الشروط وكراسات الأفعال
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
N	P	P	P	P	P	P	نوع الشيء
-	W	D	W	D	W	D	وقت الأسبوع
-	H	H	S	S	A	A	موسم السنة
		X		X		X	الطلبية اليومية القائمة
	X		X		X		طلبية نهاية الأسبوع
X							الحد الأدنى من الكمية المطلوبة
	X	X					انخفاض العطلة الرسمية
			X	X			انخفاض الصيف

شكل ٥-١٩  
الجدول المنخفض لمخزن الهدوير برجر  
نظام إعادة الطلبية

يمكن لجدول القرارات الأصلي أن يحدد الفعل الذي يقول (قم بأداء جدول B) ومن ثم يمكن أن يحتوي جدول B على الفعل الذي يعود أصلاً للجدول الأصلي، وتلك العودة سوف تكون فعل واحد أو أكثر في القواعد في جدول B. وهناك طريقة أخرى لنقل معلومات أكثر في جدول القرار وهي استخدام الأرقام التي تشير للتعاقب أكثر وأفضل من Xs حيث القواعد والأفعال ونضرب مثلاً بالقواعد ٤،٣ في الشكل (٥ - ١٩) سوف يكون من المهم Mellankamps أن يقوموا بحساب انخفاض الصيف وذلك لتحديد وطلب الطلبية القائمة من المخزون.

انخفاض الصيف سوف يحدد بـ (١) للقواعد ٤،٣ بينما الطلبية اليومية القائمة سوف تحدد بـ (٢) للقاعدة ٣ وإما بالنسبة لطلبية القائمة لنهاية الأسبوع تحدد بـ (٢) للقاعدة ٤.

أرأيت كيف يمكن لجدول القرار أن تدمج المنطق المعقد لأي عملية، وتلك الجداول أكثر فائدة من الإنجليزية البنائية ذات المنطق المعقد في أنها تنقل المعلومات بطريقة جدولية بعيداً عن طريقة الأسطر، وتلك الجداول شاملة تجمع فيها الكثير من المعلومات، وأيضاً تسمح تلك الجداول بالفحص والمراجعة للتأكد من أن البداية كاملة وذات معنى.

## متجر ويب PVF نمذجة العمليات PVF WebStore: Process Modeling

في الفصل الأخير، تقرأ كيف (باي فالي للأثاث) حددت نظام المتطلبات لمشروعها الخاص بالتخزين وهذا المشروع يختص ببيع منتجات الأثاث عبر شبكة الانترنت، في هذا القطاع نقوم بتحليل بناء النظام عالي المستوى لمتجر ويب وتمثل المستوى الصفري لـ DFD لهذه المتطلبات.

### نمذجة العملية الخاصة بمتجر ويب الخاص بشركة باين فالي للأثاث

#### Process Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

بعد استكمال مهمة Jim، JAD ومحلل النظم ذهبوا للعمل على ترجمة بناء نظام متجر ويب إلى بيانات على شكل مخطط، خطواته الأولى كانت التعرف على المستوى الصفري لعمليات النظام الرئيس. ولنبداً، فلقد فحص بعناية مخرجات مهمة JAD والتي ركزت على تعريف بناء النظام الخاص بالمتجر ويب، ومن خلال هذا التحليل، تعرف وحدد 6 عمليات عالية المستوى والتي ستصبح أساس المستوى صفر DFD. هذه العمليات مدرجة في جدول (5 - 4) وكانت «عمل» أو «فعل» أجزاء من موقع شبكية مع مرحلة كونها متصلة مع أشياء رئيسة مدرجة على النظام.

جدول 5-4. بناء نظام الويب ستور وعمليات المستوى صفر.

العمليات	نظام الويب ستور
عرض المعلومات	الصفحة الرئيسية
1- تصفح كتالوج صفر	كتالوج (خط الانتاج)
2- شيء منتخب للشراء صفر	طاوولات
3- بطاقة تسوق عرض صفر	كراسي
4- امر عملية فحص صفر	مناضد
5- اصف غير خاتمة حساب صفر	ملفات
6- طلب موقف صفر	بطاقة التسوق
عرض معلومات	فحص
	خانة جانبية للحساب
	تاريخ الطلبية
	تعليقات الزبون
	معلومات الشركة
	تغذية مرتدة
	معلومات متصلة

وقرر Jim أنه من الأفضل لو تبادل نظام متجر ويب المعلومات مع أنظمة PVF الموجودة وتخزن المعلومات غير الضرورية، وتضمن هذا التحليل نظرية مفادها أنه ينبغي على المتجر ويب أن يتبادل المعلومات مع نظام المشتريات الناجح أو ما يسمى Purchasing Fulfillment System. وهو نظام من أجل تحديد الطلبيات، وكذلك مع النظام الخاص بالزبون أو ما يسمى Customer Tracking System. وهذان النظامان يكونان مزودين أو مستقبلين للمعلومات الخاصة



## نمذجة منطقية لمتجر ويب الخاص بشركة باين فالي للأثاث

## Logic Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

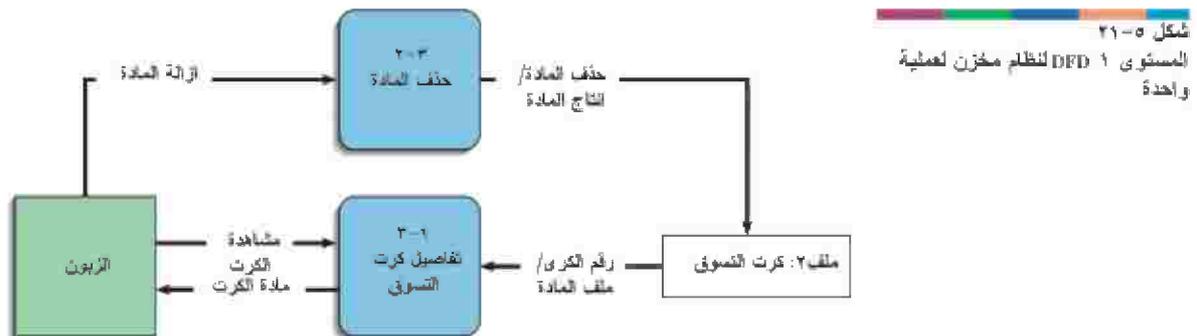
بعد التعرف على المستوى الصفر لـ DFD الخاص بنظام المتجر ويب، شركة باي فالي للأثاث حتى تتطور يحتاج Jim إلى تمثيل المنطق خلال العمليات الفريدة. فلقد قرر Jim تمثيل ذلك باللغة الإنجليزية المهيكلية. بالنسبة للعمليات ١، ٢، و ٣، كان المنطق في خط مستقيم (انظر جدول ٥-٥). ومع ذلك فإن عملية ٣، ١، ٢، ٣ تقوم بنشاطين مميزين: ١- عرض محتويات بطاقة التسوق. ٢- إزاحة العنصر من بطاقة التسوق. وبناء على ذلك استنتج Jim أنه من الأفضل أن تبدأ برسم مخطط للوضع.

جدول ٥-٥. الانجليزية الهيكلية لتمثيل ١، ٢، ٣، ٤، ٥ من الشكل ٥-٢٠.

اختيار العنصر من المنتج	تصفح الكatalog
طلب شراء	طلب عنصر من المنتج
خانة العنصر المنتج	اختيار عنصر منتج من المخزون
خانة العنصر من بطاقة التسوق	خانة العنصر

باستخدام DFD (انظر الشكل ٥-٢١). ثم أكتب منطق العمليات (انظر جدول ٥-٦). منطق العمليات الباقية أنظر لها في الجدول ٥-٧.

الآن منطق المستوى العالي للمستويات الرئيسة لمتجر ويب تم تعريفه واحتاج Jim للحصول على صورة واضحة للمعلومات الضرورية خلال النظام بأكمله. سوف نتعلم كيف طور Jim و PVF تحليل مجموعات عناوين نشطة قادمة.



جدول ٥-٦. الانجليزية الهيكلية لتمثيل العمليات ١-٣، ٤، ٥ من الشكل ٥-٢١.

إزاحة عنصر	اعرض تفاصيل بطاقة شراء
حذف عنصر	اقراء البطاقة
منتج عنصر من	اقراء خانة العنصر
بطاقة تسوق	اعرض خانة العنصر
	بطاقة تسوق فارغة

جدول ٥-٧. الانجليزية الهيكلية لتمثيل العمليات ٤, ٥, ٦, ٧.

شرح ٤, ٥, عملية فحص الطلب أقراء رقم الزبون أقراء الفحص أوجد معلومات الربون من بطاقته خانة عنصر إضافة عنصر الطلبية إضافة طلب الشراء وانجاز النظام أقراء رقم الزبون من انجاز شراء النظام أعد قراءة الكود من عنصر النظام اعرض الفاتورة	شرح ٥, ٦, إضافة / تعديل حساب الخانة أقراء معلومات الزبون أضف معلومات الزبون من بطاقة الزبون اعرض معلومات الزبون من شرح ٦, ٧, طلب حالة الطلبية أقراء رقم الطلب أوجد معلومات طلبية الشراء إنجاز النظام اعرض معلومات حالة الطلب
--	--

### Key Points Review

### مراجعة النقاط الأساسية

عمليات صحيحة ومبنية بشكل جيد: هناك عدة عوامل تحكم آلية رسم المخططات البيانية لتدفق البيانات وهي موضوعة ضمن لائحة في الجدول ٥-٢ وموضحة في الشكل ٥-٦. إن معظم هذه القواعد هي حول طرق تدفق المعلومات من مكان إلى آخر ضمن المخططات البيانية لتدفق البيانات.

٣- أن تحلل المخططات البيانية لتدفق البيانات إلى جداول بيانية ذات مستوى أدنى: بدءاً من المستوى الصفري وأن تحلل كل عملية بشكل مضمون حتى تصل إلى آخر (أعلى) مستوى منطقي.

٤- أن توازن بين DFDs مستوى أعلى ومستوى أدنى في مخططات تدفق البيانات DFDs: من المهم موازنة المخططات البيانية عند تحليلها وذلك بالحفاظ على المدخلات والمخرجات بين كل مستوى.

٥- أن تستخدم المخططات البيانية لتدفق البيانات كأداة لتحليل أنظمة المعلومات: يجب أن تكون المخططات البيانية لتدفق البيانات صحيحة ألياً ويجب

إن مخططات تدفق البيانات أو DFDs (مخططات تدفق البيانات) مهمة جداً لتمثيل تدفق البيانات الكلي الداخلي، عبر وخارج نظام المعلومات. تعتمد مخططات تدفق البيانات على أربعة رموز فقط لتمثيل العناصر الأربع المفهومية لنموذج العملية وهي: تدفق البيانات، تخزين المعلومات، العمليات والمصادر. تم تغطية ما يلي:

١- أن تفهم النمذجة المنطقية للعمليات عبر دراسة أمثلة عن المخططات البيانية لتدفق البيانات: إن المخططات البيانية لتدفق البيانات هي متسلسلة هرمياً بطبيعتها وكل مستوى منها يمكن أن يحلل إلى وحدات أصغر وأبسط في جدول بياني في مستوى أدنى.

فأنت تبدأ بجدول بياني لسياق الكلام والذي يظهر كامل النظام كعملية واحدة. الخطوة التالية هي إحداث مستوى رسم بياني صفري والذي يظهر العمليات ذات المستوى الأعلى الأكثر أهمية في النظام.

٢- أن ترسم مخططات تدفق البيانات DFDs بإتباع قواعد محددة وخطوط إرشادية تؤدي إلى نماذج

المخططات البيانية لتدفق البيانات لدعم عملية التحليل وذلك بتحليل الفجوات بين الإجراءات الموجودة والمرغوب بها وبين الأنظمة الحالية والجديدة.

٦- أن تستخدم لغة إنجليزية هيكلية وجداول قرارات لتمثيل العمليات المنطقية: إن نمذجة العمليات يساعدك في عزل وتحديد العمليات المختلفة التي تكون نظام المعلومات. عند تحديد العمليات يجب على المحللين أن يبدووا بالتفكير عما يمكن العمل بكل عملية وكيفية تمثيل المنطقية الداخلية. يوجد طريقتان لتمثيل العمليات المنطقية وهي: لغة إنجليزية هيكلية وجداول قرارات. هاتان التقنيات بسيطتان لكنهما قويتان.

أيضاً أن تعكس نظام المعلومات المستخدم كنموذج بشكل صحيح. حتى تصل إلى تلك النهاية تحتاج إلى أن تتفحص تكاليفه وتماكس المخططات البيانية لتدفق البيانات وأن ترسمها كما لو أن النظام المستخدم كنموذج أبدي. كما يجب أن تكون مستعداً لتفتيح المخططات البيانية لتدفق البيانات لأكثر من مرة. إن المجموعات الكاملة للمخططات البيانية لتدفق البيانات يجب أن تمتد للمستوى الأول حيث أن كل عنصر يمثل ميزات لا يمكن اختصارها: مثلاً: العملية تمثل عملية قاعدة بيانات واحدة وكل معلومة مخزنة تمثل معطيات حول وجود معين. بإتباعك هذه الإرشادات يمكن أن تنشأ

### Key Terms Checkpoints

### المصطلحات الأساسية

يوجد هنا المصطلحات الأساسية من الفصل. وتوجد الصفحة حيث يتم شرح كل مصطلح بين قوسين بعد المصطلح:

حيز الفعل	Action stubs (p. 173)	-١
موازنة	Balancing (p. 162)	-٢
حيز الشرط	Condition stubs (p. 173)	-٣
مخطط تأطيري	Context diagram (p. 156)	-٤
تدفق البيانات	Data-flow diagram (DFD) (p. 152)	-٥
مخزن بيانات	Data store (p. 154)	-٦
جدول قرار (قرارات)	Decision table (0.173)	-٧
تمام مخطط سيران بيانات (DFD)	DFD completeness (p. 165)	-٨
اتساق مخطط سيران بيانات (DFD)	DFD consistency (p.165)	-٩
تحليل الفجوة	Gap analysis (p. 167)	-١٠
شروط غير مؤثره	Indifferent condition (p. 173)	-١١
مستوى الرسم الهندسي	Level-0 diagram (p. 157)	-١٢
مستوى الرسم الهندسي	Level-n diagram (p. 161)	-١٣
مخطط تدفق بيانات أولي	Primitive DFD (P. 166)	-١٤
معالجة	Process (p. 154)	-١٥
نمذجة العمليات	Process modeling (p. 152)	-١٦

- قواعد Rules (p. 173) - ١٧
- مصعب/ مصدر Source / sink (p. 154) - ١٨
- الإنجليزية الهيكلية Structured English (p. 170) - ١٩
- ١٠- تمثيل قالب لمنطقية القرار والذي يحدد الشروط المحتملة والأفعال الناتجة عنها.
- ١١- المدى الذي فيه المعلومات المحتواة على مستوى واحد لمجموعة من الجداول الرسمية البيانية متضمنة أيضاً على مستويات أخرى.
- ١٢- الشكل المعدل من اللغة الإنجليزية المستخدم لتحديد منطقية عمليات أنظمة المعلومات.
- ١٣- مخطط بياني ينتج عن تحليلات فرعية لمجموعة من العمليات الفرعية على مخطط تدفق البيانات الصفري.
- ١٤- العمل أو الأفعال المطبقة على المعلومات لتحويلها وتخزينها أو توزيعها.
- ١٥- ذلك الجزء الذي يحدد أية أفعال يجب أن نتبعها لمجموعة معطاة من الشروط.
- ١٦- معلومات متبقية والتي يمكن أن تأخذ شكل العديد من التمثيلات الفيزيائية.
- ١٧- تمثيل العملية بيانياً والتي تستولي على، تعالج، وتوزع المعلومات بين النظام وبين العناصر ضمن النظام.
- ١٨- عملية اكتشاف التعارض بين مجموعتين أو أكثر لجداول الرسوم البيانية أو التعارض ضمن الجدول الواحد.
- ١٩- ذلك الجزء من جدول القرار والذي يضع ضمن لائحة الأفعال الناتجة عن شروط معينة.
- اربط المصطلحات الأساسية بالتعاريف المناسبة:
- ١- صورة حركة المعلومات بين الكينونات الخارجية والعمليات والمعلومات المخزنة داخل النظام.
- ٢- الحفاظ على المدخلات والمخرجات لعملية المخططات البيانية لتدفق البيانات عند تحليل تلك العملية إلى مستوى أدنى.
- ٣- ذلك الجزء من جدول القرار الذي يحتوي على لائحة بالشروط المتعلقة بالقرار.
- ٤- مخطط بياني لتدفق البيانات يمثل عمليات النظام الأساسية، تدفق البيانات وتخزين المعلومات في مستوى أعلى للتفصيل.
- ٥- أصل أو وجهة المعلومات والمشار إليها عادة بالكينونات الخارجية.
- ٦- في جدول القرار شرط القيمة التي لا تؤثر بالعمليات الجارية بقاعدتين أو أكثر.
- ٧- جدول مخطط بياني لتدفق البيانات لمنظور نظام تنظيمي يظهر حدود النظام والكينونات الخارجية التي تتفاعل مع النظام وتدفقات البيانات الأساسية بين الكينونات والنظام.
- ٨- أدنى مستوى لتحليل مخطط بياني لتدفق البيانات.
- ٩- المدى الذي فيه كل العناصر الضرورية لجدول مخطط بياني لتدفق البيانات قد تم تضمينها وتم وصفها بشكل كامل.

## Review Questions

## أسئلة مراجعة

- ١- ما هو مخطط تدفق البيانات؟ ولماذا يستخدمه محللوا النظم؟
- ٢- اشرح قواعد رسم مخطط تدفق البيانات الجيدة؟
- ٣- ما هو التحليل؟ ما هي الموازنة؟ كيف تستطيع أن

- ١٢- كيف يمكن استخدام مخططات تدفق البيانات في إعادة تصميم عملية العمل؟
- ١٣- ما هو الغرض من النمذجة المنطقية؟ وما التقنيات المستخدمة لنمذجة منطق القرار وما التقنيات المستخدمة لنمذجة المنطقية المؤقتة؟
- ١٤- ما هي الإنجليزية (الهيكلية) وكيف يمكن استخدامها لتمثيل التسلسلية والحالات الشرطية والتكرار في عملية أنظمة المعلومات؟
- ١٥- ما هي خطوات إنشاء جدول قرار؟ وكيف يمكن أن تقلص حجم وصعوبة جدول قرار؟
- ١٦- ما الأفعال المستخدمة في الإنجليزية الهيكلية وما نوع الكلمات غير المستخدمة في الانكليزية الهيكلية؟
- ١٧- ما الصيغة المستخدمة لحساب عدد القواعد التي يجب أن يغطيها جدول القرار؟
- تعرف أن مخططاً بيانياً ليس متوازناً؟
- ٤- اشرح المصطلحات التي تسمى المستويات المختلفة لمخططات تدفق البيانات؟
- ٥- كيف يمكن استخدام مخططات تدفق البيانات كأداة تحليل؟
- ٦- اشرح الخطوط الإرشادية لتقرير متى يتم إيقاف تحليل مخططات تدفق البيانات؟
- ٧- كيف تقرر إذا عنصر نظام يجب أن يمثل كمصدر أو كعملية؟
- ٨- ما هي القواعد الفريدة المطبقة لرسم مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام؟
- ٩- اشرح ماذا يعني توافقية DFD وأعط مثالاً؟
- ١٠- اشرح ماذا يعني تكاملية DFD وأعط مثالاً؟
- ١١- كيف تشرح مخطط تدفق البيانات DFD على اعتبارات الوقت للأنظمة؟ اشرح جوابك؟

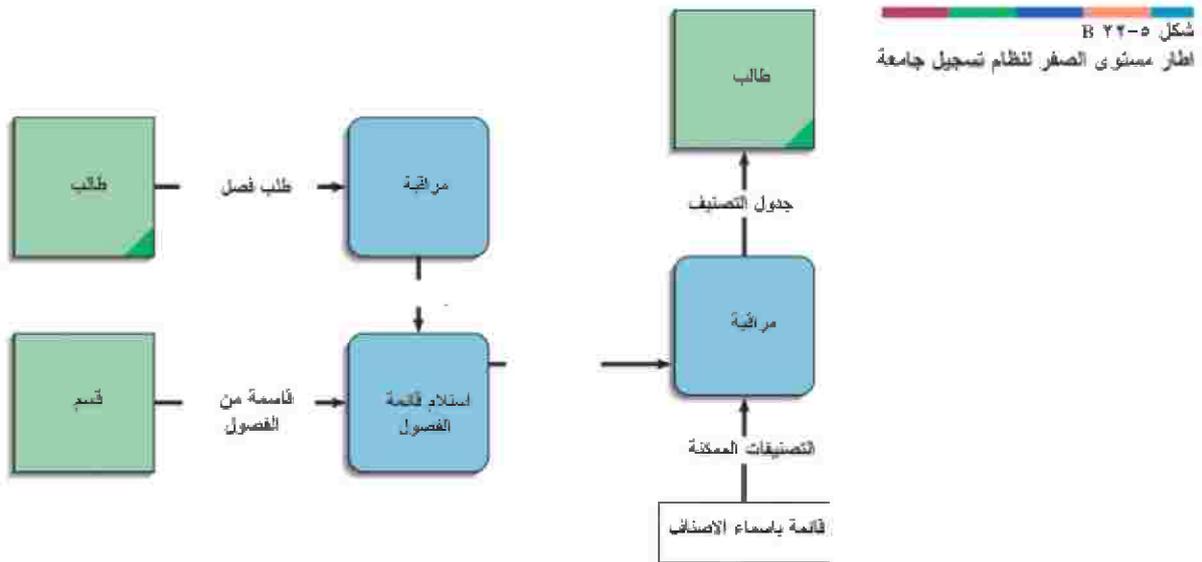
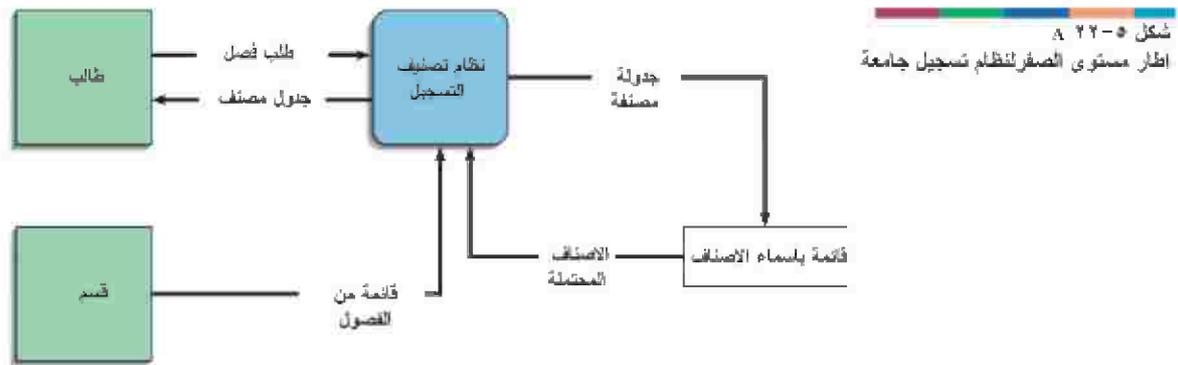
### Problems and Exercises

### مسائل وتمارين

- ١- باستخدام مثال مخزن الملابس للبيع بالفرق في سوق تجاري، عدد تدفق البيانات ومخازن البيانات والعمليات والمصادر ذات العلاقة.
- لاحظ إجراءات البيع المختلفة. ارسم مخطط تأطيري ومخطط للمستوى الصفري الذي يمثل نظام البيع في المتجر. اشرح لماذا اخترت عناصر معينة كعمليات مقابل المصادر.
- ٢- اختر إجراء من المحتمل أن تصادفه ربما طلب قبعة وعباءة للتخرج وطور جدول مخطط لتدفق البيانات DFD ذو مستوى عالي أو جدول لسياق الكلام وحل هذا إلى جدول مستوى الصفري.
- ٣- قيم مخططات تدفق البيانات DFD ذو المستوى الصفري من التمرين الثاني مستخدماً القواعد لرسم مخطط تدفق البيانات DFDS في هذا الفصل. نقح جدول مخطط تدفق البيانات بحيث لا تخالف أيًا من هذه القواعد.
- ٤- اختر مثلاً مثل المشكلة الموجودة في التمرين الثاني وارسم مخططاً لتدفق البيانات. حلل هذا الجدول إلى درجة أنه لا يمكن تحليله إلى مرحلة أبعد. كن متأكداً أن جداولك متزنة كما ناقشنا في هذا الفصل.
- ٥- ارجع إلى الشكل ٥-٢٢ أ و ب والذي يحتوي على مسودات لمخطط تدفق البيانات لسياق الكلام

مخطط لتدفق البيانات الفيزيائي لنظام المعلومات الجديد؟  
٧- إن هذا الفصل قد وضح لك كيف تصنع نموذجاً،  
أو تبني، فقط مظهر واحد، أو منظور، لنظام معلومات  
وهو منظور العملية.  
لماذا تعتقد أن للمحللين أنواعاً مختلفة من مخططات تدفق  
البيانات وتوثيقات أخرى لتصوير أو وصف المختلفة.

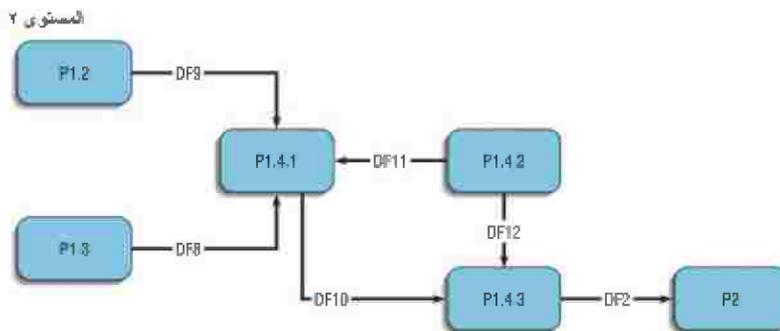
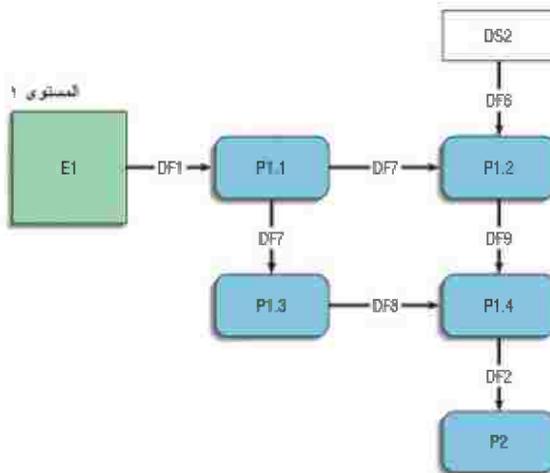
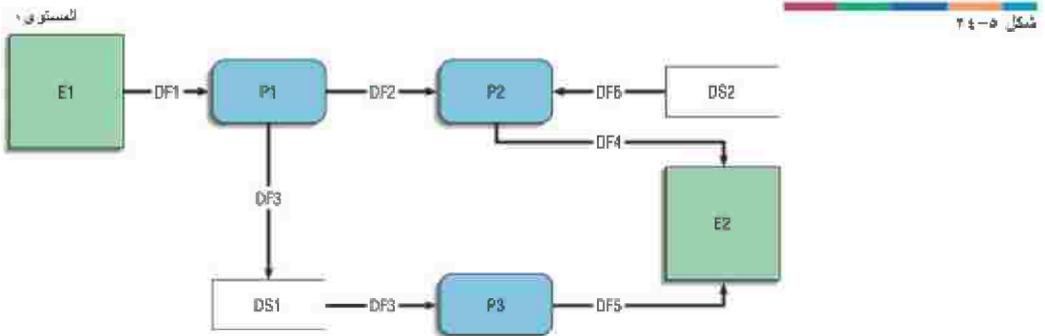
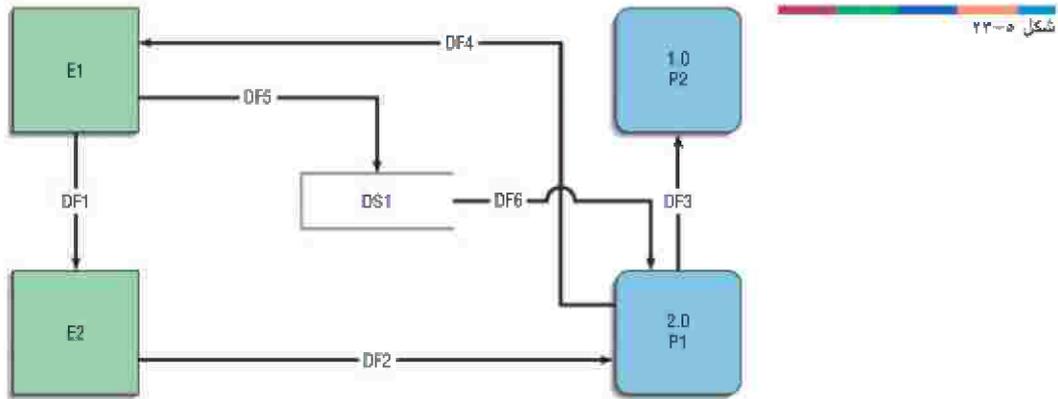
والمستوى الصفري لنظام تسجيل صفوف الجامعة.  
حدد وشرح مخالقات القواعد المحتملة والإرشادات  
على هذه الجداول.  
٦- لماذا يجب عليك تطوير كل من مخطط تدفق البيانات  
لسياق الكلام المنطقي والفيزيائي للأنظمة؟ ما المحاسن  
الموجودة لرسم مخطط لتدفق البيانات المنطقي قبل رسم



٩- انظر إلى المخططات البيانية في الشكل ٥-٢٤ ضع  
ضمن لائحة ٣ أخطاء (مخالفة للقواعد) في هذا الرسم  
البياني.

٨- انظر إلى المخطط البياني في الشكل ٥-٢٣. ضع  
ضمن لائحة ٣ أخطاء (مخالفة للقواعد) في هذا الرسم  
البياني.

تحليل النظم



الموصوف في الحديث التالي. وعند رسم هذه الجداول وإذا اكتشفت أن الرواية غير مكتملة أنشأ إيضاحات معقولة لإكمال القصة. اكتب هذه الإيضاحات مع الجداول:

شركة ماكس يمم سوفت وير هي شركة مطورة ومزودة لمنتجات الأشخاص والأعمال. كجزء من عملياتها فهي تزود ٨٠٠ رقم هاتف للإجابة عن أسئلة الزبائن عن البرامج المشتراة من الشركة. عند مجيء اتصال فإن عامل المقسم يستعلم عن طبيعة المكالمة. وللمكالمات التي هي ليست من عمل قسم المساعدة بالأعمال فإن العامل يحول هذه المكالمة إلى قسم آخر في الشركة كقسم معالجة الطلبات أو الفواتير. ولأن الكثير من أسئلة الزبائن تحتاج إلى معرفة عميقة بالمنتج فإن خبراء قسم المساعدة يتم تنظيمهم حسب المنتج. عامل المقسم يحول المكالمة إلى استشاري خبير بالمنتج الذي يسأل عنه الزبون. ولأن الاستشاري ليس دائماً متوفراً، يجب وضع بعض المكالمات بالانتظار لأي استشاري آخر. وحالما يجب الاستشاري عن المكالمة فهو يقرر إذا كان هذا الاتصال هو الأول من هذا الزبون عن هذه المشكلة. إذا كان كذلك فإن الاستشاري ينشأ تقرير ليتابع كل المعلومات عن المشكلة أما إذا لم يكن كذلك فإن الاستشاري يسأل الزبون عن رقم تقرير المكالمة ويقوم باستعادة تقرير المكالمة المفتوح ليقرر وضع الاستعلام وإذا لم يكن المتصل يعرف رقم تقرير المكالمة فإن الاستشاري يجمع معلومات أخرى تعريفية مثل اسم المتصل، المنتج المناقش أمره، أو اسم الاستشاري الذي تعامل مع الاتصالات السابقة للحصول على بحث من أجل تقرير مناسب عن المشكلة. وإذا وجد حل لمشكلة الزبون فإن الاستشاري يخبر الزبون عن القرار ويوضح على التقرير

١٠- بدءاً من جدول سياق الكلام ارسم مخططات بيانية بقدر ما تراه ضرورياً لتمثيل كل التفاصيل لنظام توظيف الموظفين الموصوف في الحديث التالي. يجب أن ترسم على الأقل جدول سياق الكلام وجدول مستوى صفري. وعند رسم هذه الجداول وإذا اكتشفت أن الرواية غير مكتملة أنشأ إيضاحات معقولة لإكمال القصة. اكتب هذه الإيضاحات مع الجداول.

مؤسسة المشاريع هي شركة هندسية فيها حوالي ٥٠٠ مهندس من أصناف مختلفة. الشركة تحتفظ بسجلات عن كل الموظفين من المهارات والمشاريع الموكولة والأقسام التي عملوا بها. قد تم تعيين موظفين جدد من قبل مدير قسم الموظفين بالاعتماد على معلومات من طلب التوظيف وتقييم مجموعة من مدراء آخرين قاموا بإجراء المقابلة مع المرشحين.

يمكن لموظفين جدد أن يتقدموا في أي وقت. مديرو المهندسين يبلغون مدير الموظفين عند فتح عمل جديد ويضمنون المزاي المطلوبة للعمل. مدير الموظفين يقارن بين المؤهلات الموجودة عنده في طلبات التوظيف مع ميزات العمل المفتوح ثم يضع برنامجاً للمقابلات بين المدير المسئول عن المناصب الشاغرة وأفضل ثلاثة مرشحين للعمل. بعد تلقي تقييمات عن كل مقابلة من المدير فإنه يضع قرار التوظيف بالاعتماد على تقييمات وطلبات المرشحين وميزات العمل. ثم يبلغ المقابلين والمدير عن القرار.

طلبات توظيف الموظفين الراشيين يحتفظ بها لمدة عام وبعدها تُلغى. عند توظيفه، الشخص المعين يكمل كشف اتفاق والذي يملأ بمعلومات أخرى عنه.

١١- (أ) بدءاً من جدول سياق الكلام ارسم مخططات بيانية بقدر ما تراه ضرورياً لتمثيل كل التفاصيل للنظام

دولار فيجب أن يكون الشراء عن طريق مزايده وطلب العروض يجب أن يأخذ موافقة قسم الشراء. أما إذا كان الشراء تحت ١٥٠٠٠ دولار فيمكن شراء الكمبيوترات الشخصية ببساطة من أي بائع. مع ذلك يجب أن يأخذ عرض الشراء موافقة قسم الشراء. وإذا خرج الطلب للمزايده فيجب أن يكون هناك ٣ طلبات للمزايده وفي حال عدم وجود هذه الطلبات الثلاثة فإن طلب المزايده (RFB) يطرح مرة أخرى. وفي حال عدم وجود طلبات كافية فإن العملية تستمر مع البائع أو الاثنين الذين قدما العرض.

الفائز بالعرض يجب أن يكون ضمن الباعة المقبولين من قبل الشركة وألا يكون مخالفاً لهم بأمر موجبة أو مخالفة للبيثة. عند هذه النقطة وإذا كان الطلب مكتملاً. فيمكن لقسم المشتريات أن يصدر أمر شراء. استخدم إنجليزية هيكلية لتمثيل المنطق في هذه العملية. لاحظ التشابه بين النص في هذا السؤال وتنسيق إجابتك.

١٤- في شركة صغيرة نسيباً تباع مفاتيح كهربائية إلكترونية فإن قواعد البيع هي عن طريق مندوبي مبيعات والذين يوزعون إلى مناطق محددة في البلد. المبيعات تأتي إما من اتصالات بعيدة وإما توصيات أو من زبائن جدد بطلبات جديدة. حصة كبيرة من عملها تأتي من توصيات من منافسين كبار والذين يرسلون مشاريعهم الفائزة أو الصعبة لهذه الشركة. الشركة تتابع هذه وبشكل مشابه تعيد المعروف لهؤلاء المنافسين بإرسال عمل بطريقتهم الخاصة.

مندوبي المبيعات يتلقون ١٠٪ عمولة على البيع وليس على الطلبات في منطقتهم. يمكن أن يتعاونوا على البيع مع مندوبي المبيعات في مناطق أخرى ويتشاركوا العمولة ٨٪ تذهب إلى مندوبي المبيعات في المنطقة و٢٪

أن الزبون قد بلغ ويغلق التقرير. وإذا لم يتم إيجاد حل فإن الاستشاري يتأكد من أن الاستشاري الذي تعامل معها ما زال على رأس عمله، في هذه الحالة فإن الاستشاري يحول المكالمة إلى ذاك الاستشاري أو يضع المكالمة بالانتظار لتتم معالجتها من قبل الاستشاري. حالما يستلم الاستشاري المناسب المكالمة فهو أو هي يسجل التفاصيل الجديدة لدى الزبون. ولباقى المشاكل وتقارير المكالمات الجديدة فإن الاستشاري يحاول إيجاد إجابة للمشكلة باستخدام المنتج والبحث في كتيبات المرجع للمنتج. إذا استطاع الاستشاري حل المشكلة فإنه يخبر الزبون عن كيفية التعامل مع المشكلة ويغلق تقرير المكالمة. وبطريقة أخرى فإن الاستشاري يضع الملف للبحث المستمر ويخبر الزبون أن أحداً على الأقل سوف يعاود الاتصال به أو في حال اكتشاف الزبون لمعلومات جديدة عن المشكلة يتصل هو معرف عن المشكلة عن طريق رقم تقرير المشكلة.

(ب) حلل مخطط لتدفق البيانات الذي أنشأته في الجزء A. ما النصائح للتحسينات في نظام مكتب المساعدة يمكن أن تقدمها بالاعتماد على هذا التحليل؟

ارسم مخططات لتدفق البيانات المنطقية والجديدة والتي تمثل المتطلبات التي تقترحها لنظام مكتب المساعدة المحسن. تذكر يجب أن تكون هذه الجداول منطقية لذا يجب أن تأخذ بعين الاعتبار أن التحسينات يجب أن تكون مستقلة عن التقنيات المستخدمة لدعم مكتب المساعدة.

١٢- مثل منطقية القرار في جدول القرار للشكل ٥-١٦ بانكليزية منظمة.

١٣- في إحدى الشركات، القواعد لشراء حاسبات شخصية هي أنه في حال كان الشراء بأكثر من ١٥٠٠٠

أن لديه إذن من رئيس القسم وعميد الكلية. الأساتذة الجامعيين الجدد الذين عملوا في جامعات أخرى قبل شغل منصبهم الحالي نادراً ما يتقدمون لطلب التثبيت. هم عادة يخضعون لامتحان مدته سنة والذي يقيمون من خلاله ويمكن بعدها منهم التثبيت.

المديرون الجدد الوافدين إلى الجامعة يمكن غالباً أن يتفاوضوا على حقهم بالتثبيت والذي يخولهم أن يصبحوا أعضاء جامعة مثبتين ولكن بموافقة القسم. عملية مراجعة التثبيت يبدأ بتقييم أوراق المرشح من قبل لجنة الكلية ضمن قسم المرشح. ثم اللجنة تكتب توصية حول التثبيت وترسل إلى رئيس القسم والذي بدوره يكتب توصية ويمررها مع الأوراق إلى مستوى تالي وهي لجنة قسم الكلية. هذه اللجنة تفعل نفس الشيء إلى الموظف الكبير أو أحياناً إلى نائب رئيس الكلية والذي بدوره يكتب التوصية ويرسلها للرئيس صانع القرار الأخير. هذه العملية من إنشاء المرشح لأوراقه حتى اتخاذ الرئيس القرار تستغرق سنة أكاديمية.

ويكون تركيز التقييم على البحث والذي يمكن أن يكون منح، عروض وإصدارات على الرغم من أن الأفضلية تعطى على البحث التجريبي والذي نشر في صحف مصنفة أولاً وحيث كان للنشر علاقة بالحقل. كما يجب على المرشح أن يبلي حسناً بالتدريس وخدمة الكلية والمجتمع والانضباط ولكن يبقى التركيز الأساسي على البحث.

١٦- منظمة بصدد عملية تحديث (HARDWARE AND SOFTWARE) لكمبيوتراتها الصغيرة ولجميع موظفيها. HARDWARE سيوزع لكل موظف بشكل ثلاثة صفوفات: الأول كمبيوتر صغير قياسي بشاشة ملونة عادية ودقة عادية وقدرات تخزين عادية. الثاني

لمندوبي المبيعات للمنطقة الأخرى. وإضافة للمزايا المذكورة سابقاً فإن مندوب المبيعات عمولة ٥٪ إضافية وعلاوة إضافية في نهاية السنة تقرره الإدارة وعطلة خاصة لعائلته. الزبائن يحصلون على حسم ١٠٪ لأي شراء فوق ١٠٠ ألف بالسنة والمتعلقة بعمولة مندوبي المبيعات. بالإضافة إلى ذلك فإن الشركة تركز على إرضاء الزبون بالمنتج والخدمات لذلك يوجد تقرير سنوي للزبائن والذي من خلاله يتم تقدير مندوبي المبيعات. وهذه التقديرات تدخل في العلاوات فالتقدير العالي يمكن أن يرفع كمية العلاوة والتقدير العادي لا يفعل شيء والتقدير المنخفض يمكن أن يخفض كمية العلاوة. كما أن الشركة أيضاً تريد أن تضمن أن مندوبي المبيعات قد أغلقوا كل الطلبات لأن أي اختلافات بين كمية الطلبات والمبيعات يمكن أن تتدخل في كمية العلاوة.

بقدر المستطاع مثل منطق عملية هذا العمل أولاً باستخدام إنجليزية هيكلية ثم باستخدام جدول قرار. اكتب أي اقتراحات تقترحها. أيا من هذه التقنيات تكون الأكثر إعانة لهذه المشكلة؟ ولماذا؟

١٥- المثال التالي يظهر قوانين عملية التثبيت بالعمل بأقسام العديد من الكليات. مثل منطقية عملية العمل هذه أولاً في إنجليزية هيكلية ثم باستخدام جدول قرار ثم باستخدام شجرة قرار. اكتب أية افتراضات تصنعها. أية هذه التقنيات تكون أكثر اعانته لهذه المشكلة؟ ولماذا؟

عضو في الكلية يتقدم للتثبيت بالعمل في سنته الخامسة أو السادسة متقدماً بأوراق ثبوتية ملخصاً عمله. في حالات نادرة هذا الموظف يمكن أن يتقدم بطلب تثبيت منذ وقت أبكر من السنة السادسة ولكن فقط في حالة

سوف يحصلون عليها. بالإضافة إلى ذلك كل موظف سيحصل على برنامج كامل متضمناً معالج نصوص لبرنامج الجداول الالكترونية وصانع العروض. وكل الموظفين سيتم تقييمهم حسب احتياجاتهم البرمجية الإضافية. حسب احتياجاتهم، بعضهم سيحصل على برنامج لنشر سطح المكتب وبعضهم سيحصل على نظام إدارة قاعدة البيانات وبعضهم سيحصل على مطور مجموعة computer database management system (DBMS) وبعضهم سيحصل على لغة برمجة.

كل ١٨ شهر أولئك الموظفين الذين لديهم أنظمة متطورة سيحصلون على HARDWARE جديد ومن ثم أجهزتهم القديمة ستنتقل إلى أولئك الذين لديهم أنظمة قياسية. كل أولئك الموظفين الذين لديهم أنظمة محمولة سيحصلون على كمبيوترات لها نفس حجم دفتر الملاحظات جديدة.

مثل منطقية القرار أولاً في هذه العملية بإنجليزية هيكلية وثم باستخدام جدول قرار. اكتب أي افتراضات يجب عليك صنعها. أي هذه التقنيات هي الأكثر فائدة لهذه المشكلة ولماذا؟

كمبيوتر صغير متطور بشاشة ذات دقة عالية وذواكر كبيرة (RANDOM ACSESS MEMORY(ROM الدخول العشوائي و (ROM(READ ONLY MEMORY ذاكرة القراءة فقط).

الثالث كمبيوتر صغير بحجم دفتر الملاحظات. كل كمبيوتر يأتي معه كرت واجهة شبكة لتوصيلها بالشبكة للطباعة والإيميلات. الكمبيوتر الذي له حجم دفتر الملاحظات يأتي معه مودم لنفس الغرض. كل الموظفين الجدد والموجودين سيتم تقييمهم على أساس احتياجاتهم الحاسوبية (مثلاً نوع العمل الذي يؤديه كم وبأي طريقة سيستعملون الكمبيوتر) المستخدمين الأقل سيحصلون على الصفقة الأولى. مستخدمي الحاسب أكثر سيحصلون على الصفقة الثانية. بعض المستخدمين العاديين للكمبيوتر سيحصلون على الصفقة الأولى وبعضهم على الثانية بالاعتماد على احتياجاتهم. أي موظف يعتبر أنه ينتقل بشكل أسامي (مثلاً موظفو المبيعات) سيحصل على الصفقة الثالثة. وسيأخذ بعين الاعتبار معدات HARDWARE الإضافية لكل موظف مثلاً أولئك الذين يحتاجون المساحات سوف يحصلون عليها وأولئك الذين يحتاجون إلى طابعاتهم الخاصة

### Discussion Questions

### أسئلة مناقشة

١- ناقش أهمية أدوات الجداول البيانية لنمذجة العملية. بدون هذه الأدوات ماذا سيفعل المحلل لنمذجة المخططات البيانية؟  
٢- فكر واكتب عن إمكانية تعديل مخطط تدفق البيانات ليسمح باندماج الاعتبارات الزمنية؟  
٣- كيف ستجيب شخصاً أخبرك أن مخططات تدفق البيانات بسيطة جداً وأخذت وقتاً لرسمها للاستخدام؟ وماذا لو قالوا أيضاً أن إبقاء هذه المخططات محدثة يأخذ جهداً كبيراً مقارنة بفائدتها؟  
٤- جد مثلاً آخر تستخدم فيه مخططات تدفق البيانات بشكل مفيد لدعم إعادة هندسة عملية العمل. اكتب تقريراً وأكملة بمخطط تدفق البيانات حول ما تجده؟

١- ناقش أهمية أدوات الجداول البيانية لنمذجة العملية. بدون هذه الأدوات ماذا سيفعل المحلل لنمذجة المخططات البيانية؟  
٢- فكر واكتب عن إمكانية تعديل مخطط تدفق البيانات ليسمح باندماج الاعتبارات الزمنية؟  
٣- كيف ستجيب شخصاً أخبرك أن مخططات تدفق

## مشاكل حالات

## Case Problems

## ١- أثاث باين فالي

بوجود أثاث داخلي لديك من أثاث باين فالي تكون قد ربحت مناظر قيمة في عملية تطوير الأنظمة. جيم وقد طرحها كفكرة للنقاش معك حول مخزن البيع على الشبكة ومشاريع نظام متابعة الزبون. لقد تم جمع معلومات كلا المشروعين وهي جاهزة لتنظيم في مخططات تدفق البيانات. لقد قام جيم بتجهيز مخططات تدفق البيانات لنظام متابعة الزبون. أنت تذكر أن أثاث باين فالي يوزع منتجاته لمخازن المفرق وتبيع مباشرة للزبون وهي بصدد تطوير مخزنها على الشبكة والذي سيدعم المبيعات على الشبكة في مناطق بيع الأثاث المشتركة ومكتب شراء الأثاث المنزلي وشراء أثاث الطلاب. وأنت أيضاً تعلم أن الهدف الأساسي من نظام متابعة الزبون يجب أن يتبع ويتنبأ نماذج شراء الزبون.

إن المعلومات المجموعة خلال تقرير المتطلبات تقترح أن نظام تتبع الزبون يجب أن يجمع معلومات نشاطات مشتريات الزبون. وسيتم متابعة الزبائن بالاعتماد على عدة عوامل بما فيها نوع الزبون، الموقع الجغرافي، نوع البيع والمشتريات. إن نظام متابعة الزبون يجب أن يدعم ميل التحليل وتسهيل تقرير معلومات البيع وتمكين المدراء من إنشاء تساؤلات وتسهيل عملهم مع مخزن الشبكة.

(أ) أنشئ مخطط تدفق البيانات DFDs لسياق

الكلام موضحاً منظور نظام تتبع الزبائن.

(ب) أنشأ رسماً بيانياً للمستوى الصفري لنظام

متابعة الزبون.

(ج) باستخدام المخططات البيانية للمستوى

الصفري الذي أنشأته سابقاً اختر أحد عمليات المستوى

الصفري وجهاز جدول المستوى الأول.

(د) بادل مخططك مع زميلك في الصف ثم اسأله ليراجع مخططك من أجل تمامه واتساقه. ما الأخطاء التي وجدها؟ صحح هذه الأخطاء؟

٢- هوسي ير للبرغر

كنموذج لبناء نظام تحليل أفضل لمطعم هوسي ير للبرغر تكون قد أمضيت وقتاً كافياً بمناقشة الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمطعم مع بوب و ثيلما ميلانكامب. في إحدى هذه المحادثات ذكر بوب و ثيلما أنهم كانوا بصدد شراء الأرض الفارغة بجانب المطعم. في المستقبل يرغبون أن يوسعوا المطعم ليشمل خدمة الزبائن بسياراتهم وبنا منطقة جلوس أكبر في المطعم وتضمين عناصر أكثر في لائحة المطعم وتزويد خدمة تسليم للزبائن. بعد عدة مناقشات وتفكير عميق اتخذ القرار لتنفيذ مشروع خدمة الزبائن بسياراتهم وخدمة التوصيل والنشاطات الفيزيائية للتوسع. إن تطبيق خدمة الزبائن بسياراتهم ستتطلب فقط بدائل فيزيائية بسيطة للجانب الغربي من المطعم. العديد من زبائن المطعم يعملون في منطقة أسفل المدينة لذلك يعتقد بوب و ثيلما أن خدمة التوصيل لفترة بعد الظهر سوف تمنح زبائنهم راحة إضافية.

في أحد الأيام وأنت تتناول الغداء في المطعم مع بوب و ثيلما تناقشون كيف أن كيف أن خدمة التسليم وخدمة الزبائن في السيارات ستعمل. أخذ طلبات الزبون عبر خدمة الزبائن في السيارات سوف ينعكس على عمليات الغداء داخل المطعم. لذلك فإن خدمة الزبائن في السيارات لن تتطلب تعديلات على نظام المعلومات. وحتى تطبيق نظام آخر فإن خدمة التسليم ستعمل يدوياً، كل ليلة سيدخل بوب معلومات البضاعة الضرورية داخل النظام الحالي.

## ٣- مشاتل خضرة للأبد evergreen nurseries

إن مشاتل خضرة للأبد تمنح مدى واسع من منتجات المروج والحدائق لزبائنها. إن مشاتل خضرة للأبد تدير عمليات بيع بالجملة بالفرق. وعلى الرغم من أن الشركة تخدم كشركة بيع بالجملة لكل مشاتل الولايات المتحدة، إلا أن مؤسس الشركة ومديرها قد وضعوا قيوداً على عمليات البيع بالفرق إلى كاليفورنيا ولية مكان الشركة. الشركة متوضعة على ١٥٠ اكر وتبيع بالجملة بصلات النباتات، النباتات المعمرة، الورود، الشجيرات ومنتجات المشتل الإضافية وتشمل مجموعة من الأسمدة، أغذية نباتية، مبيدات حشرية وتزويدات بستنة.

خلال الخمسة أعوام الماضية شهد المشتل نمو مبيعات ضخمة. لسوء الحظ فإن أنظمة معلومات المشتل قد أهملت. على الرغم من أن معظم نشاطات عملها مؤتمتة، إلا أن هذه النشاطات تحتاج إلى إعادة هندسة. أنت جزء من فريق المشروع الذي تم توظيفه من قبل سايمور دايفز رئيس الشركة لتجديد قسم البيع بالجملة. لقد تم توظيف فريقك لتجديد أنظمة الفواتير، استلام الطلبات، والتحكم بالبضائع.

من الحكم على المتطلبات، قمت باكتشاف التالي: إن زبون المشتل يضع طلباً ثم يستلم هذا الطلب مندوب المبيعات، ويقوم بالتأكد من صحة حالة رصيد الزبون ويتأكد من وجود البضاعة في المخزن ويعلم الزبون عن حالة المنتج ويخبره عن الحسومات إن وجدت ويحصل البيع مستحق الدفع. حالما يتم إدخال طلب إلى النظام يتم تحديث حساب الزبون ويتم تعديل بضاعة المنتج وتسحب البضاعة المطلوبة من المخزن. ثم تغلف وت شحن للزبون. مرة كل شهر تنشأ فاتورة وترسل

بوب يتخيل نظام التسليم يعمل كالتالي: عندما يتصل زبون ويطلب طلبه تسليم فإن أحد موظفي الشركة يسجل الطلب على بطاقة طلب. الموظف يأخذ تفاصيل مثل اسم الزبون، عنوان العمل أو المنزل، رقم الهاتف، وقت تسليم الطلبية، الأشياء المطلوبة وكمية المبيعات. ثم ترسل البطاقة إلى المطبخ حيث تفصل عندما يتم تجهيز الطلب للتسليم. نسختان ترافقان الطلب نسخة ثالثة توضع في صندوق التسوية. عندما يتم تجهيز الطلب فإن موظف التسليم يسلم الطلب للزبون ويخرج إحدى بطاقات التسليم من حقيبة الطعام ويجمع سعر الطلبية ثم يعود إلى مطعم هوسير بيرغر. عند الوصول إلى مطعم هوسير بيرغر فإن موظف التسليم يعطي بطاقة الطلب والنقود لبوب. كل مساء بوب يقوم بتسوية بطاقات التسليم المخزنة في صندوق التسوية مع نقود التسليم وبطاقات الطلب العائدة مع موظف التسليم.

عند انتهاء العمل كل مساء، يستعمل بوب المعلومات من بطاقات الطلب ليحدث البضاعة المباعة وملفاتهما.

(أ) عدل مخطط تدفق البيانات لمستوى سياق الكلام لمطعم هوسير بيرغر (الشكل ٤-٥) لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(ب) عدل مخطط تدفق البيانات لمطعم هوسير بيرغر إلى المستوى الصفري (الشكل ٥-٥) لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(ج) جهز مخطط تدفق البيانات للمستوى الأول لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(د) بادل مخططك مع زميلك في الصف ثم أسأله ليراجع مخططك من أجل تمامه واتساقه. ما الأخطاء التي وجدها؟ صحح هذه الأخطاء؟

الصفري والذي أنشأته في الجزء ب اختر إحدى عمليات المستوى الصفري وجهاز مخطط تدفق البيانات للمستوى الأول.

(د) بادل مخططك مع زميلك في الصف ثم اسأله ليراجع مخططك من أجل تمامه واتساقه. ما الأخطاء التي وجدها؟ صحّح هذه الأخطاء؟

للزبون. لدى الزبون مدة شهر ليحول الدفع بالكامل وإلا تطبق بحقه غرامة ١٥٪.

(أ) أنشئ مخطط تدفق البيانات لمستوى سياق الكلام موضحاً نظام المشتل للبيع بالجملة.

(ب) أنشئ مخططاً بيانياً للمستوى الصفري لنظام المشتل للبيع بالجملة.

(ج) باستخدام مخطط تدفق البيانات للمستوى

### حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة

#### CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

قرر أن يكرر الزبون مستخدماً نسخة كمصدر ونسخة أخرى كبؤرة لتدقيق البيانات.

لقد ساعد مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام الفريق بتنظيم الحكم على المتطلبات. هذا الجزء من تجميع البيانات لمرحلة التحليل سيستخدم للتأكد من هذا النموذج لنظام إدارة علاقات الزبون ولجمع تفاصيل لكل تدفق للبيانات، معالجة للبيانات وعناصر تخزين البيانات داخل النظام.

احتاج الفريق إلى نتيجة أخرى قبل البدء بالعمل المفصل لتحليل وتنظيم اسم جذاب للنظام الذين يصممونه. إن نظام إدارة علاقات الزبون لشركة برودواي للترفيه.

اسم طويل وممل. بالتعاون مع كاري دوغلاس أقام أعضاء الفريق مسابقة بين فرق أخرى في صفهم لإعطاء كل عضو من الفريق الفائز أجار فلم مجاني من مخزن بي أي سي. بعض الفرق حاولت إنشاء اختصارات مستخدمة الكلمات والاختصارات بي أي سي ولكن معظم هذه كانت غير ملفوظة أو ذات معنى. فرق أخرى أنشأت عبارات نقلت تقنية الشبكة لاستخدامها

### نمذجة العملية لنظام إدارة علاقات الزبون على الشبكة مقدمة عن الحالة

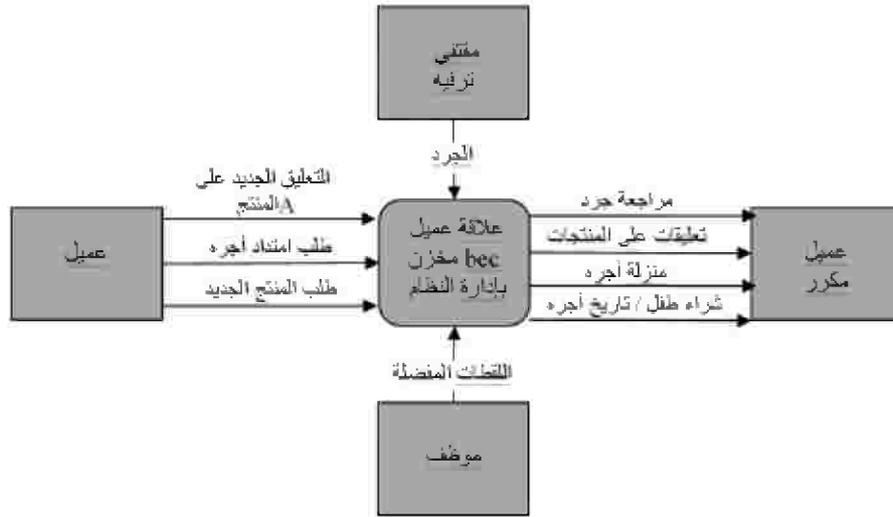
إن فريق طلاب بي إي سي (Broadway Entertainment Company) في ترينسي ويلزي والمؤلف من جون ويتمان، ميسي دافيز، وأرون شارب والذين غادروا اللقاء الأول لمخزن بي إي سي مع مديرة المخزن كاري دوغلاس في مدينة كانتريل في ولاية أوهايو متشوقون للبدء ب التحقيق عن متطلبات لنظام إدارة علاقات الزبون.

قبل البدء ب الحكم على المتطلبات قاموا بتنظيم ما تعلموه وبالاعتماد على طلب خدمة النظام واللقاء اللاحق مع كاري قام الفريق بتطوير جدول رسم بياني لسياق الكلام للنظام (انظر الشكل ٥-١). هذا الجدول وباستخدام مايكروسوفت فيجيو يري النظام في المتصف والكينونات الخارجية الأساسية (الزبون، الموظف، والمتابع أمور الترفيه في نظام تخزين المعلومات) والذي يتفاعل مع النظام بالخارج. والبيانات تتدفق بين النظام والكينونات الخارجية.

وليس مدهشاً كثيراً فإن معظم تدفق البيانات يكون بين النظام والزبائن. لهذا السبب فإن الفريق

بناء إجراءات العملية ذات المستوى العالي للحكم على المتطلبات:  
 إن فريق طلاب بي أي سي استخدم عدة طرق لفهم متطلبات ماي برودواي (my Broadway) إن الأقسام التالية تشرح كيف اقترىوا من دراسة كل تدفق البيانات على مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام وماذا اكتشفوا من تحليلهم.

في بناء النظام (مثلاً أحد الفرق اقترح vedios by BEC) والذي هو مشابه لـ g autobytel للشكل BEC ١-٥ الرسم الإطارى لعلاقة عميل بإدارة النظام. لمبيعات السيارات والمعلومات على الشبكة. لكن كاري أرادت اسم ينقل العلاقة الشخصية التي ينشأها النظام مع الزبون. وهكذا اسم واحد مقترح برز عن الآخرين الفائز كان my Broadway.



شكل ملحق ١-٥ مخطط إطارى لنظام إدارة علاقة العملاء لشركة بك BEC.

### البضاعة وطلب تمديد الإيجار

استئجار منتج كان يسجل في قاعدة معلومات متتبع الترفيه. وهكذا، البضاعة، المبيعات، وبيانات الأجار من قبل my Broadway سيتم اقتطاعها بشكل دوري من برنامج متتبع الترفيه و ليتم تخزينها في my Broadway لدخول أسرع وللمحافظة على النظامين متلازمين بقدر الإمكان. بسبب دور برنامج متتبع الترفيه فإن أي نشاط في my Broadway يغير البيانات في متتبع الترفيه يجب أن يصنع إجراء يفهمه متتبع الترفيه. المثال الوحيد لهذا والذي اكتشفه الفريق كان متعلقاً بتدفق بيانات

درس الفريق وثائق نظام تتبع الترفيه المزود لتخزين الموظفين والمدير. من خلال هذا التوثيق فهم الفريق البيانات حول المنتج ومبيعات المنتج والإجراءات في سجلات التخزين. هذه كانت خطوة ضرورية لتقرير أي بيانات قد تكون في تدفق بيانات البضاعة. كان من الواضح أن (my Broadway) لن يكون النظام للسجلات لتشغيل المتجر. بينما كان متتبع الترفيه هو هذا السجل الرسمي. مثلاً السجل الرسمي عندما يتم

موظف سيتم مقارنته بالمنتج الذي هو بشأنه ويعطى لائحة بالإصدارات الجديدة والمنتجات الكلاسيكية في تلك الفئة. المنتج الكلاسيكي هو المنتج الذي يستمر استتجاره أو بيعه على الأقل ١٠ سنوات بعد عرضه الأول. موظف يختار منتج أو اثنين على هذه اللائحة ويوفر درجة نوعية لكل منها ووصف لمحتوياتها متعلق باللغو والصراحة الجنسية وبعض الجمل لتعليقات شخصية عن المنتج ربما يريد الوالد معرفتها. تاريخ الإدخال سيسجل مع بقية البيانات.

#### طلب منتجات جديدة

استخدم الفريق مقابلات مع الزبائن، كاري دوغلاس، معاون مدير المخزن، بالإضافة إلى ملاحظات أناس تستخدم أنظمة مشابهة تعتمد على الشبكة من محلات مكتبية متعددة ومشاريع بيع أخرى لتحديد طبيعة تدفق البيانات الستة الأخرى في مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام.

بالنسبة لطلب منتجات جديدة برنامج My Broadway سيجمع كل الطلبات وبطلب من كاري سيطبع لائحة بالترتيب التصاعدي لتكرار الطلب لكل منتج مطلوب. بعد ذلك كاري ستستخدم هذا التقرير لإرسال رسالة لقسم مشتريات بي أي سي تطلب فيه طلب هذه العناصر. طلبات المنتجات الجديدة سيتم الاحتفاظ بها لمدة شهرين وثم تلتف.

تعليق جديد على منتج: من أجل التعليق الجديد على منتج فإن برنامج My Broadway سيظهر شريك أو معلومات أساسية للطفل عن المنتج (كالعنوان - الناشر - الفنان - وتاريخ الإصدار) ومن ثم يدعه لإدخال تعليق عن ذلك المنتج.

طلب تمديد الإجازة. ولمعالجة هذا النقص هو إيجاد تاريخ الإعادة في قاعدة معلومات my Broadway ومن ثم تواصلها مع برنامج متتبع الترفيه لطلب التمديد وإخبار الزبون فيما إذا قبل التمديد أو لا. برنامج متتبع الترفيه سيصنع القرار بالاعتماد على قواعده الخاصة إذا يقبل التمديد أو لا. لحسن الحظ إن طلب التمديد هو إجراء في برنامج متتبع الترفيه وتتم معالجته من قبل طرف بيع في المتجر، لذا على my Broadway فقط أن يقلد هذا الإجراء.

#### الانتقاء المفضلة

قام الفريق أيضاً بإجراء استطلاع على الموظفين والزبائن لفهم ما سيكون مفيداً والمتعلق بانتقاء تدفق البيانات المفضلة لدى الموظف. كلام من الموظفين والزبائن اتفقوا على أن هناك مجموعتان من العناصر للانتقائات المفضلة: الإصدارات الجديدة والكلاسيكيات. في كل أسبوع سينتقي موظف مخزن مختلف إصدار أو اثنين أو منتج كلاسيكي من فئة منتج معين. مثلاً كل أسبوع موظف واحد سيختار إصدار حديث لفلم فيديو للأطفال وموظف آخر سيختار إصدار أو اثنين حديث للموسيقى الجاز وأقراص للشباب وفي نفس الوقت موظف آخر سيختار أقراص دي في دي رومانسية كلاسيكية. ليس بالمكان تغطية كل الفئات لأشرطة الفيديو، أقراص دي في دي، والسيدات كل أسبوع لكن مع مرور الوقت معظم الفئات سيتم اختيارها. سوف يبقى الانتقاء لمدة ستين. كل أسبوع خمس موظفين من المتجر سيقومون بالاختيار وكل واحد بفئة منتج مختلفة. موظف سيعطى لائحة ب بالفئات العشرة والتي لم يقع عليها الانتقاء للفترة الأطول. كل

العصر الجديد أو سيديات الجاز) الناشر شهر الإصدار أو أي شيء مشترك بين هذه العوامل. في كل حالة ولكل منتج معرف عن طريق ميزة البحث فإن عنوان المنتج، الفنان، الناشر، تاريخ الإصدار، الإعلام، الوصف، وسعر البيع والاستئجار يتم إظهارها.

### تعليقات على المنتج

تتم التعليقات على المنتج عندما يدخل الزبون اسم المنتج (ومن المحتمل البحث ضمن مجموعة من المنتجات تحمل ذلك الاسم حتى يتم إيجاد المنتج المناسب) عندما يتم التعرف على المنتج الذي يريده الزبون، يتم عرض كل التعليقات السابقة من قبل الزبائن. من أجل تدفق البيانات هذا تعتبر الانتقادات المفضلة أيضاً تعليق. ربما يطلب الزبون أن يرى فقط التعليقات المدخلة من تاريخ هو يعطيه ربا يطلب أن يرى تعليقات من الآباء فقط أو من الأولاد فقط أو من الموظفين (أعني فقط من الانتقادات المفضلة) أو كل التعليقات. تظهر التعليقات حسب ترتيب تاريخ الإدخال المعكوس تاريخياً.

### وضع الأجار

من أجل تدفق البيانات هذا فإن الزبون يدخل رقم عضويته ومن ثم يظهر برنامج my Broadway لائحة بكل عناوين المنتجات ويرجع تاريخ التسليم لكل العناصر البارزة المستأجرة. غالباً، الزبائن يكون لديهم وضع الاستئجار قبل أن يتقدموا يطلب تمديد الإجار. لكن الفريق قرر أن يعتبر هاتين الحالتين منفصلتين لكل تدفق بيانات على حدا.

مشتريات الطفل/ تاريخ الاستئجار: اكتشف الفريق أن هذا من التدفق الأكثر تعقيداً في مخطط تدفق

لا يوجد حدود على طول التعليق. كل تعليق يخزن بشكل منفصل. ونفس الشخص يمكن إن يعلق على نفس الشيء أكثر من مرة. الوقت والتاريخ للتعليق مخزنة مع التعليق. كان هناك قضية يجب مناقشتها مع كاري وهي هل يجب على الشخص أن يعرف عن نفسه عند التعليق ويتم تسجيل ذلك؟ لم تكن كاري متأكدة ماذا تفعل. لذلك قام بلم مجموعات من الأهل لاكتشاف هذه القضية. اكتشف الفريق أن الأهل لن يعتبروا أن التعليق صالح حتى تتم معرفته وأنهم وأولادهم اعتقدوا أنهم سيقدمون تعليقا مفيداً لو تم تعريفهم. كاري لتر حاجة إلى الاحتفاظ بمعلومات عن الزبائن في my Broadway ولكن كيف سيتم معرفة أسماء الزبائن المزيفة؟

برنامج متبوع التسلية يحتفظ بالمعلومات حول كل زبون بما فيهم كل طفل وببطاقة عضوية. وهكذا تم تقرير أن الزبون يجب أن يدخل رقم عضويته مع التعليق. هذا الرقم سيرسل إلى برنامج متبوع التسلية لمقارنته بسجله لرقم الزبون بعد أن تم إدخال التعليق ولكن قبل أن يكون متاحاً أمام الزبائن الآخرين. ويسجل أيضاً مع التعليق إذا الوالدين أو الولد قد ادخلوا التعليق. وإذا لم يتوافق الرقم مع رقم العضوية لزبائن بي أي سي سوف يتم إسقاط التعليق. عندما يتم إظهار التعليق فإن اسم العضو الذي ادخله وإذا كان ولداً أو والداً سيظهر مع التعليق.

مراجعة البضاعة: تدفق البيانات مراجعة البضاعة يمكن أن يصلح من أخطاء البيانات. يمكن أن يسأل الزبون عن بيانات المنتج على أساس عنوان محدد أو أن يرى بيانات للمنتج باسم الفنان أو الفئة (مثلاً

لكان الفريق على الأقل قادراً على إيضاح كيف أن هذه الأجزاء صالحة داخل النظام الكامل.

كما تعلم أعضاء الفريق أن عمليات البناء وتدقق البيانات كانت فقط جزءاً من تحليل النظام. وكانوا أيضاً احتاجوا أن يتعرفوا على كل البيانات المخزنة داخل برنامج my Broadway (في تخزين المعلومات) وطم تبنى هذه المعلومات ضمن تحديد محدد لقاعدة البيانات. كل عملية أولية على المستوى الأدنى لمخطط تدفق البيانات يجب أن يتحدد بتفاصيل كافية للمبرمج لبنني تلك الوظيفة في نظام المعلومات.

فريق بي أي سي قد صنع القرار باستخدام أدوات مؤتمتة لمخطط تدفق البيانات ومخططات النظام الأخرى وتسجيل معلومات قاموس المشروع حول عناصر النظام مثل الكينونات الخارجية، تدفق المعلومات تخزين المعلومات والعمليات. (لأنك ستستخدم أية أداة ينصحك بها أستاذك لم نشر إلى أية أدوات معينة بالاسم في هذه الحالات).

هذه الأدوات المؤتمتة هي ضرورية لجعل الأمر سهلاً لتغيير الجداول ولإنشاء توثيق نظيف عن متطلبات النظام ولجعل كل مظاهر التوثيق متناسكة مع بعضها بعضاً. إن مخطط تدفق البيانات الأولي وتسجيل كل إدخالات القاموس هو هدر للوقت. هذه المعلومات المؤتمتة يمكن أن تتغير من قبل أي عضو في الفريق ويمكن لأعضاء الفريق أن تجهيز جداول جديدة وتقارير قاموس في أي وقت وبجهد أقل.

#### أسئلة عن الحالة

١- هل مخطط تدفق البيانات في بي أي سي الشكل ١-٥ يمثل رؤية شاملة للنظام كما هو موضح

البيانات لسياق الكلام. قرر الفريق أن يصنع نموذجاً لهذا التدفق عند مستوى أعلى بقليل أولاً ثم يحلل العملية المنتجة لمشتريات الطفل / تاريخ الاستئجار بعد ذلك. عند مستوى أعلى لإعطاء تدفق البيانات هذا يحتاج برنامج my Broadway الدخول إلى معلومات البيع والتاريخ بالإضافة إلى المنتجات التي تم بيعها أو استئجارها ومن قبل من تم ذلك. صرح الزبائن أن تاريخ بسيط لن يكون كافياً، فهم أيضاً أرادوا رؤية تعليقات الزبائن ومعدلات الانتقادات الأفضل لكل عنصر. إن مثلاً على تدفق البيانات عن مشتريات الطفل / تاريخ الاستئجار هو تقرير لطفل لا على التعيين يرى عنوان كل عنصر اشتراه هذا الطفل أو استأجره في الأشهر الستة الماضية. ولكل عنصر المعدل المدخل من قبل كل موظف وضع معدلاً لذلك العنصر وآخر أكثر خمسة تعليقات آباء حول هذا العنصر.

#### ملخص الحالة

إن عمليات توثيق العمل بدقة وعناية يمكن أن يكون مملاً ومستهلكاً للوقت لكنه مبهج. فريق الطلاب العامل على تحليل وتصميم my Broadway اكتشف بسرعة كم أن النظام الذي أرادته كاري والموظفين والزبائن لنظام إدارة علاقات الزبائن كان شاملاً. لم يكن الفريق متأكداً أنه يمكن أن يقدم تحليل شامل وتصميم لكل الميزات المرغوبة. بدءاً بمخطط تدفق البيانات لسياق الكلام وبعده تحليل العمليات سمح للفريق إيضاح المنظور الكلي للنظام كما هو مراد من راعي العمل ومستخدمي النظام ومع ذلك يركز على على جزء منفرد من النظام في وقت ما. وإذا كان بالإمكان فقط بناء أجزاء من النظام خلال المشروع

المعلومات الموضحة في جدول الرسم البياني للمستوى زيرو في جوابك للسؤال رقم ٤. هل يوجد تخزينات معلومات أخرى مخبأة داخل العمليات لجدولك للمستوى زيرو؟ إن وجد ما نوع المعلومات التي تتوقعها محفوظة في التخزينات المخبأة هذه؟ لماذا تكون هذه التخزينات مخبأة بدل أن تكون ظاهرة في جدول المستوى زيرو؟

٦- اكتب مدخلات قاموس المشروع (باستخدام المعايير المعطاة لك من قبل أستاذك) كل تخزينات المعلومات الموضحة في جدول الرسم البياني للمستوى زيرو في جوابك للسؤال رقم ٤. ما مدى تفصيل هذه الادخالات في هذه النقطة وكم يجب أن تكون مفصلة بالنسبة ل للجدول الأولية؟

٧- فيما يتعلق بجوابك رقم ٤ فسر كيف قمت بجعل العملية نموذجاً تلك العملية التي تتلقى طلب تدفق المعلومات للمنتج الجديد. هل كانت هذه العملية صعبة لتطبيق نموذج على الجدول؟ هل أخذت بعين الاعتبار طرق بديلة متعددة لإيضاح هذه العملية؟ إذا كان كذلك اشرح البدائل ولماذا اخترت التمثيل الذي رسمته في جدول المستوى زيرو للسؤال الرابع؟

٨- انظر إلى إجابتك عن السؤال الرابع وركز انتباهك على تدفق معلومات عملية طلب تمديد الإجار. باستخدام مايكروسوفت فيجو ارسم جدول للمستوى ١ هذه العملية بالاعتماد على وصف تدفق المعلومات هذا في الحالة وفي الوصف التالي: زبون يعطي رقم زبانيته أو اسمه ورقم منتج أو عنوان ثم برنامج my Broadway يجد في سجلاته معلومات الاستجار لهذا المنتج متضمناً تاريخ الرد. ثم يقرر

في هذه الحالة للمتطلبات المجموعة خلال مرحلة التحليل؟ وإذا لم يكن كذلك ما هو الخطأ أو المفقود؟ عند الضرورة ارسم مخطط تدفق بيانات جديد في ضوء ما هو مشروع في هذه الحالة. لماذا قد يرسم أولاً مخطط تدفق بيانات عند نهاية المشروع و التخطيط؟

٢- في مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام لبي أي سي الشكل ١-٥ لماذا تطلب التمديد الايجاري تدفق بيانات وظهر كعيب في النظام؟ هل توافق على هذه التعيينات لتدقيقي المعلومات؟ لو ولم لا؟

٣- مدير المتجر ليس مرسوماً في مخطط تدفق البيانات في بي أي سي الشكل ١-٥ ما عدا أنه ظهر كموظف يدخل الانتقاءات المفضلة. بالاعتماد على الأوصاف في هذه الحالة هل من المعقول أن مدير المتجر لا يظهر على مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام. وإذا ليس جد لسياق الكلام أين يمكن أن يظهر مدير مستودع؟ هل كوجود خارجي على جدول رسم بياني على مستوى أدنى؟ بالاعتماد على الوصف في هذه الحالة هل يوجد أية موجودات خارجية مفقودة على جدول الرسم البياني لبي أي سي الشكل ١-٥؟

٤- بالاعتماد على الوصف في هذه الحالة ومن كل تدفق معلومات من جدول السياق ارسم جدول تدفق معلومات مستوى زيرو لـ my Broadway مستخدماً مايكروسوفت فيجو (ابدأ برسم جدول الرسم البياني للسياق ثم انتقل للمستوى زيرو) تأكد أن الجدول متزناً مع جدول السياق الذي يمكن أن تكون رسمته في السؤال الأول؟

٥- اكتب إدخال قاموس المشروع (باستخدام المعايير المعطاة لك من قبل أستاذك) لكل تخزينات

my Broadway لتظهر التمديد ويعطى المستخدم رسالة تأكيد.

٩- هل جوابك للسؤال ٧ يضع بالضرورة أية تغييرات لجوابك للسؤال الرابع؟ إذا كان كذلك ما هي هذه التغييرات؟ جهاز مخطط جديد للمستوى الصفري لـ my Broadway.

١٠- ابحث في قدرات مايكروسوفت فيجوا لتخزين وتقرير إدخلالات قاموس المشروع للأشياء على مخططات تدفق البيانات. ما هي قدرات أدوات CASE لا يزودها فيجوا؟

الزبون أنه يمكن أن يعيد الغرض بالوقت المناسب و في هذه الحالة لا يصنع طلب تمديد. إذا قرر المستأجر تمديد تاريخ التسليم فيمكن أن يطلب يوم أو يومين تمديد وكل واحد بأجر مختلف والذي سوف يسلم عند إعادة الغرض.

my Broadway سوف يرسل إجراء طلب تمديد إيجار لبرنامج متتبع التسلية كما لو أنه نقطة بيع من نفس المصدر الذي صنع منه الطلب. برنامج متتبع التسلية يمكن أن يرفض الطلب إذا كان هناك أجور متراكمة على الزبون. حالما يصنع متتبع التسلية قراره يعيد شيفرة إلى my Broadway مشيراً إما القبول أو الرفض للطلب. إذا كان القرار لا يعطى الزبون رسالة لشرح الرفض. إذا كان الجواب نعم تعدل بيانات الإيجار لدى