



## Workflow system

د. سعيد أبو طراب

2020\7\22

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

RB

Informatics;

data engineering

## WFS(WorkFlow System)

مجموعة من الأنشطة المتعاقبة التي تهدف إلى انجاز هدف ما (تذكرنا بالإجرائية) فعندما نقول workflow system فيعني أننا نركز على نمذجة الإجراءات.

هذه الإجرائية ليست إجرائية لها موارد محددة و participants محددين.

مثلاً إجرائية التصحيح، من يقوم بها؟  
المصحح.

والخطوات التي تتألف منها هذه الإجرائية الأولى تصحيح السؤال والثانية تصحيحي سؤال..

هذه الإجرائية لها أنشطة محددة ويقوم بها شخص واحد اما عندما نقول WFS على أي process عم دقق؟  
على process تتركز على التعددية.

أي تضمن أن لدي مجموعة من المصادر

فرضا اجراء متعلق بتقديم طلب اعتراض على امتحان هذا الاجراء يتضمن مجموعة من الـ activities ولكن هل هذه النشاطات يقوم بها شخص واحد؟

لا حيث هناك مهام مختلفة موكلة وغير ذلك الموارد عند تقديم الطلب غير الموارد في القسم الاخر الذي سيذهب اليه الاعتراض.

أي مما سبق نستنتج هي تكاتف الأقسام والأنشطة والموارد وفق خطوات متسلسلة للحصول على نتيجة.

حياتنا هي عبارة عن workflow system مثلاً تقديمنا للامتحان الوطني (تقديم بيان وضع.. دفع .. تسجيل..).

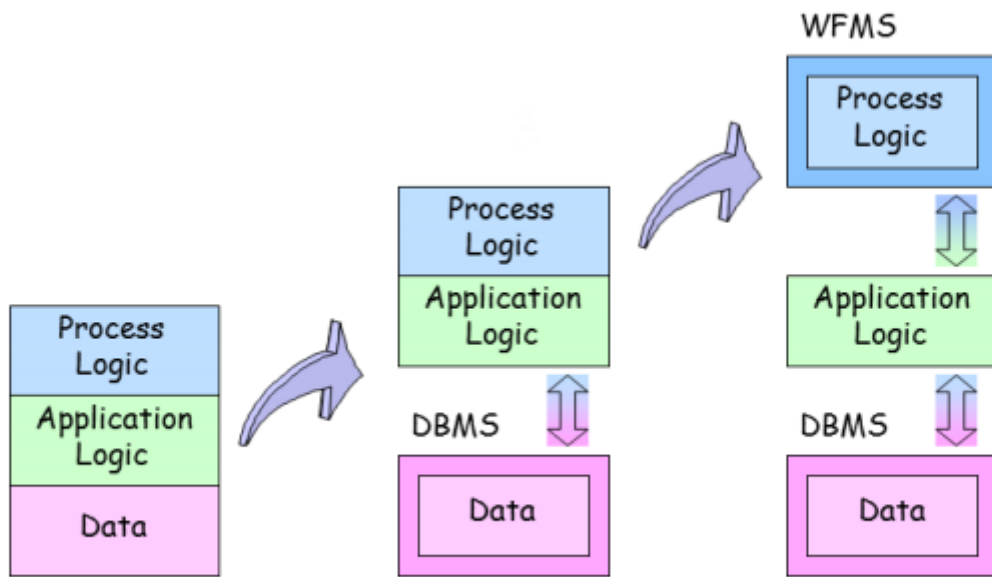
مثلاً عندما تريد إخراج قيد ووكلت المهمة لشخص ما فهل هذا workflow؟

الهدف من wfs هو Electronic WFS هو الذي يضمن متابعه هذه الطلبات عبر مراحل متعددة وبإعادة الطلب والنتيجة لك.

الان ما نحاول تعريفه نظام تدفق او تعقب للاجرائيات بشكل الكتروني بحيث تضمن انتقال هذه المعاملة الكترونيا من مكان الى اخر وفق قواعد جودة محددة للحصول على نتيجة هذا الطلب بأسرع طريقة ممكنة مع إمكانية التحكم بهذه الطرق.

نعود لمثال المعاملة ليس حالاً نبدأ فيها يجب أن يتم نمذجتها وذلك لأنه عن طريق النموذج يمكنك اختبار الكفاءة قبل التنفيذ.

مما سبق نلخص تعريف WFS يأخذ القواعد الأساسية من Information sys الذي أحاول نمذجته وتطبيقه بإسقاط القواعد على app logic وهذه الطريقة التي منحتنا ديناميكية بالعمل وسرعة ومعرفة النتائج.



أنواع الـ process:

• **Material Processes**

نقل المعلومات التي لا نستطيع نقلها بشكل مؤتمت.

• **Information Processes**

خلق وتحريك المعلومات اللازمة لنمذجة النظام وسير عملية النظام.

• **Business Processes**

هي الطريقة التي تحاول تلبية احتياجات الزبون أو حاجة السوق. (كل شركة عندها Business Processes لتحقيق احتياجاتها).

ودائماً في حالات خاصة لأي نظام.

الـ WFS في سطر:

Right Data to the Right people with the Right tools at the Right time

## Origins of Workflow System

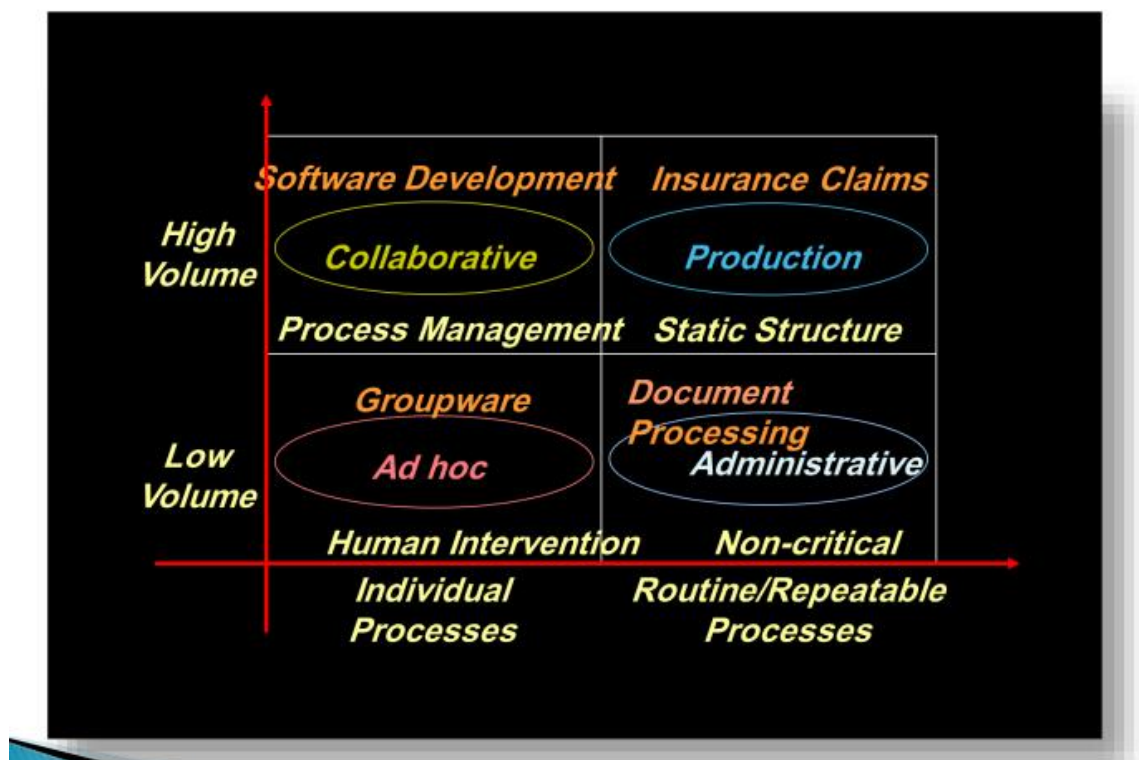
- Office Automation
- Database Management
- E-Mail
- Document Management
- Software Process Management
- Business Process Modelling
- Enterprise Modelling and Architecture

## Example

- Insurance policy/claims processing
- Loan request handling
- Travel expense approvals

باقي الأمثلة بالاسلايد 9

## أجزاء نظام ال WFS



## Technology Aspects

كل شيء يمكنني استثماره بعملية الـ Implementation فنظام WFS يتضمن العديد من التقنيات:

- Database management
- Client server computing
- Distributed computing
- Mobile computing
- Graphical user interfaces
- Application (legacy and new) and subsystem integration
- Messaging
- Document management

## فوائد الـ WFS

1. توفير الية لدعم تعديلات العملية للسماح بأسلوب تعاوني للعمل.
2. التعاون بين الأنظمة الغير متجانسة على مستوى العملية ومستوى الـ WFMS.
3. توفير أفضل الوظائف وأدوات المراقبة للإشراف على العديد من وجهات النظر المختلفة حول العملية.
4. Consider novel applications for web based information systems with business process.

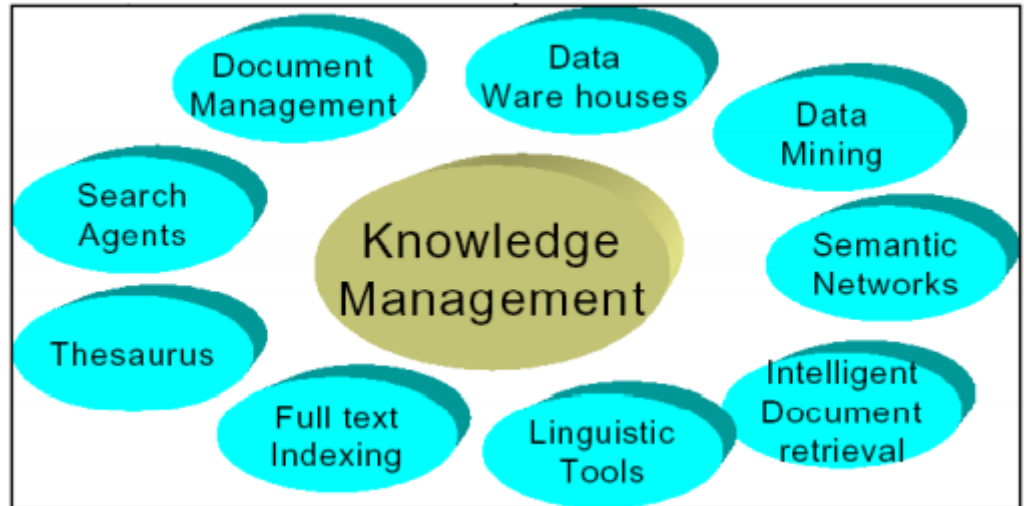
## Success Factors

- الوصول لموثوقية عالية في الأداء.
- تناسق الـ Scalability بين المنظمات.
- الوصول لتلبية احتياجات الزبون بطريقة حضارية Cultural and human aspects.

*Hand -in-hand with ERP and KM*

- Knowledge Management (KM) :

توفير طريقة لمشاركة وتنظيم الإستراتيجيات والبحث والتطوير.

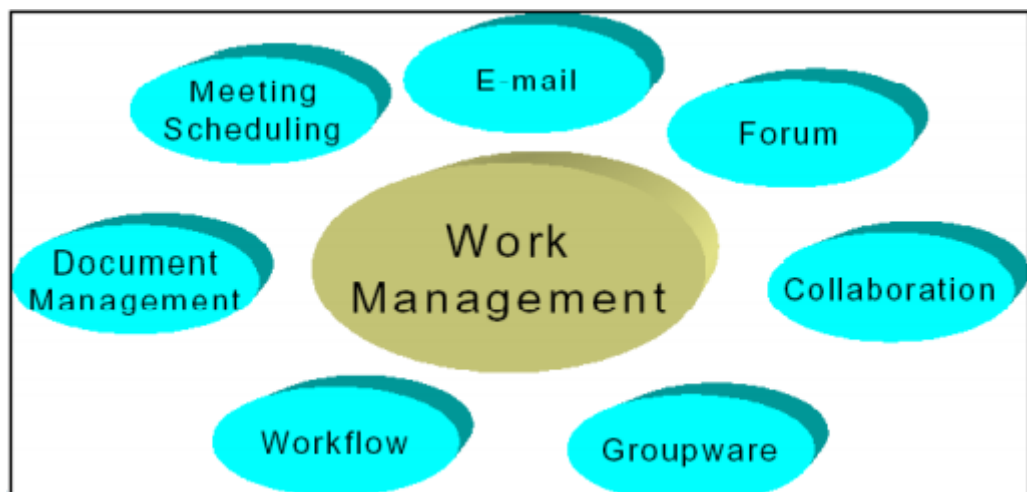


- Enterprise Resource Planning (ERP)

تطبيقات للأنشطة التجارية التقليدية مثل المحاسبة والمشتريات والمبيعات..

- Work Management

المساعدة في أعمال الإنتاج اليومية وتعزيز الإنتاجية وجودة العمل.



## مصطلحات WFS

- Workflow Model
- Workflow Instance
- Workflow Management System (WFMS)
- Workflow Activity
- Workflow Participant
- Workflow State

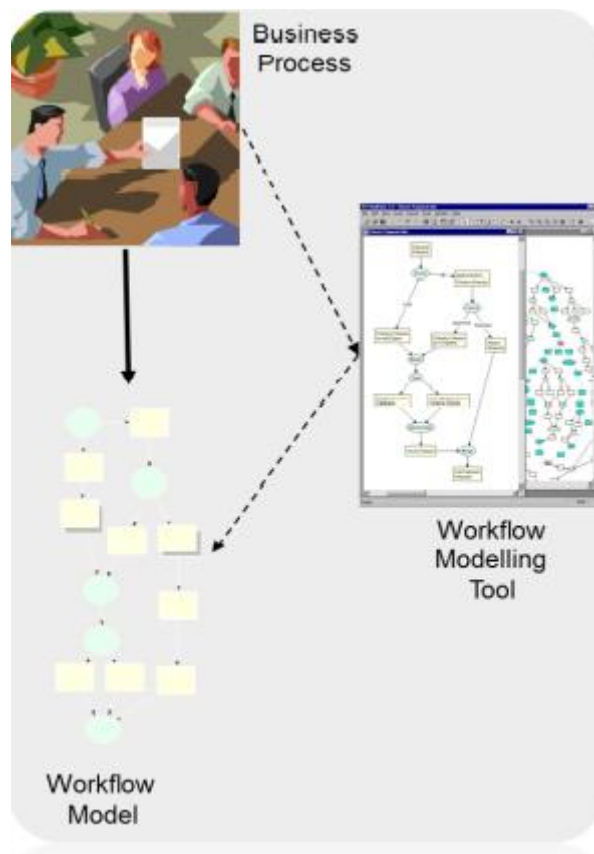
## Workflow model

إنشاء نموذج يعبر عن workflow.

لدي many workflow model فهذا يعني لدي many workflow model.

A business process model: هو وصف لأنشطة المنظمة من حيث المهام والوكلاء والقواعد والإجراءات وقد تم تصميمه لتحقيق هدف العمل.

A workflow model: is a mapping of the business process into a form which supports automated manipulation.



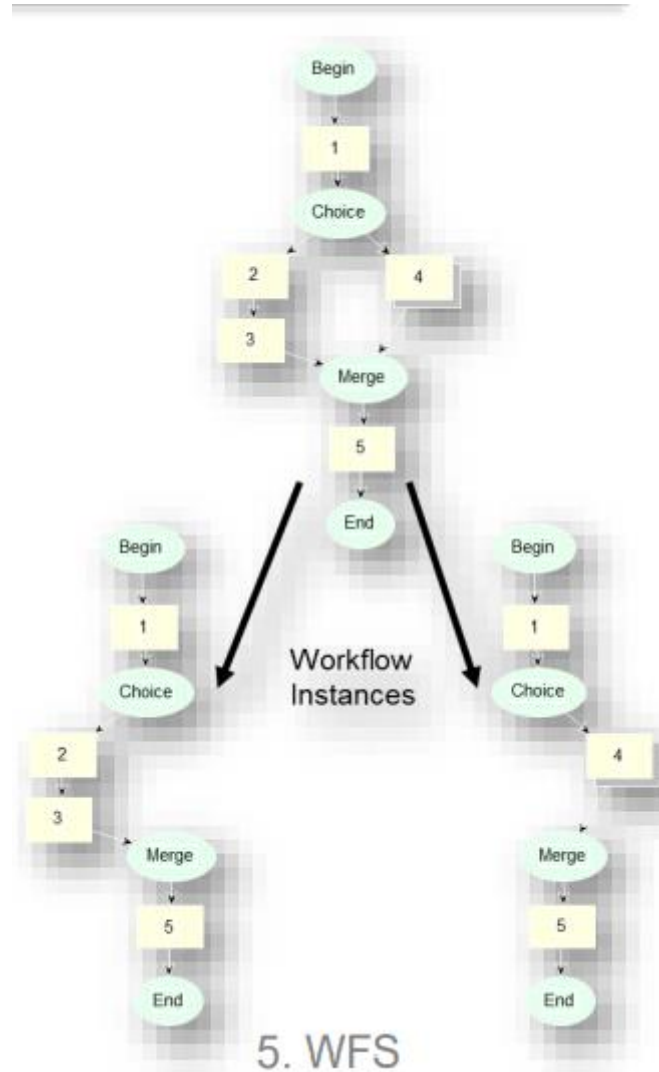
- The workflow model هو تعريف للمهام والترتيب والبيانات والجوانب الأخرى للعملية.
- معظم أنظمة WFSM تعرف على شكل graphs.

- A workflow model is defined in a workflow modelling tool
- Also known as process definition tool.
- A given tool will support a given workflow definition language

### Workflow Instance

يشير الى حدث معين لـ business process معرف أو محدد من قبل workflow model.

مثال عملية قبول الطلاب في الجامعات:





## WFS Modelling

العديد من اللغات تم اختراعها مع تطوير المنتجات الفردية

شبكات بتري - معظم الأوراق البحثية

العديد من القضايا المعقدة المتعلقة بالتعبير والتحقق

### workflow modelling perspectives:

#### Primary:

- Functional: وظيفي
- Informational: معلوماتي
- Behavioral: سلوكي
- Operational: تشغيلي
- Organizational: تنظيمي

#### Secondary:

- Security: الأمان
- History: التاريخ
- Integrity: النزاهة
- Quality: الجودة

### Primary Modelling Perspectives

#### Functional :

- ما الذي يتعين القيام به
- الأنشطة والعمليات الفرعية.

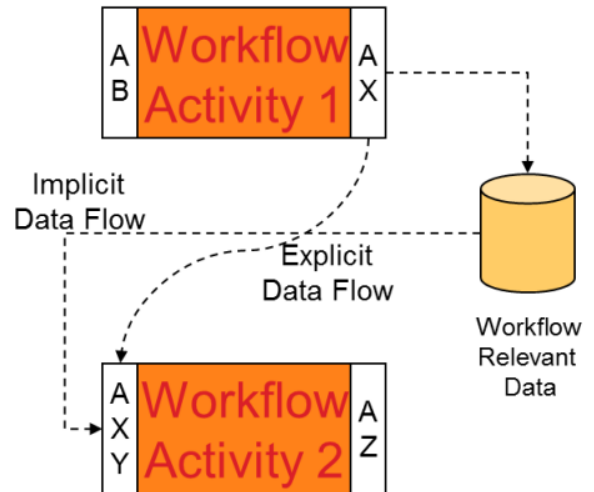
Workflow  
Activity 1

Workflow  
Activity 2



## Informational:

- ما هي المعلومات المطلوبة
- بيانات الإدخال والإخراج



## Behavioral:

- عندما يتم تنفيذها
- التحكم في التدفق
- ❖ التبعية بين أنشطة سير العمل
- ❖ الهياكل النمذجية التي تمثل هذه التبعية:
  - ✓ التنفيذ المتسلسل
  - ✓ التنفيذ المتزامن
  - ✓ التنفيذ البديل
  - ✓ .....
- القيود الزمنية
  - ❖ المدد (فردى ، فاصل زمني)
  - ❖ المواعيد النهائية (المطلقة والنسبية)
  - ❖ حدود زمنية مترابطة

## Operational:

- كيف يتم تنفيذها
- التطبيقات ذات الصلة بسير العمل
  - درجة التعديل (تطبيقات علم سير العمل)
  - دعم النظام (يدوي أو آلي)
  - الحبيبية (التعقيد الوظيفي)
  - النطاق (معالجة بيانات التحكم في سير العمل أو بيانات التطبيق فقط)
  - اقتران (التكامل بين التطبيق و WFMS)
  - وضع الاستدعاء (بشكل متزامن أو غير متزامن)
  - وضع التفاعل (تفاعلي أو دفعي)

## Organizational:

- من ينفذها
- المشاركون في سير العمل
  - الهيكل التنظيمي (الوحدات والأدوار)
  - السكان التنظيميين (الناس)
  - السياسة التنظيمية
- ❖ اختيار:
  - جميع المستخدمين في دور معين
  - بناءً على بيانات المثل
  - البحث عن البدائل
  - موازنة التحميل Load balancing
- تنبيه

يتم إخطار جميع المستخدمين المستوفين لمعايير الاختيار

## Secondary Modelling Perspectives

### Security:

- من هو مسموح له بالدخول
- تضارب محتمل مع سياسات الاختيار

### History:

- ما حدث أثناء التنفيذ
- تدقيق سجلات المسار / سير العمل
- ❖ سياق نظام مسار التدقيق
  - ✓ استفسارات عن التاريخ (من قام بهذا النشاط)
  - ✓ الفشل والتعافي (تحديد آخر حالة متسقة)
  - ❖ سياق التطبيق لمسار التدقيق
    - ✓ التحليل (القيود الزمنية ، أحمال المشاركين ، الاستثناءات)
    - ✓ التطور والتحسين (الفشل الدلالي)

### Integrity:

- ✓ كيفية التعافي من الفشل
- ✓ الأعطال الدلالية والنظام

### Quality:

- ✓ كيفية ضمان "الجودة"
- ✓ عادة ما تكون دالة التكلفة والوقت

## Workflow Languages

لغة عامة مع عدد قليل من التركيبات  
تعبير كافي لمجموعة متنوعة من متطلبات العملية  
توفر البساطة تحليلاً صارماً وإمكانية التحقق

### Formal Languages :

- Petri Nets
- Process Algebra
- ....

### Commercial Languages:

Flowmark (MQSeries), Forte, Action, Staffware, ...

### Standards:

- تحالف إدارة سير العمل
- مبادرة نمذجة العمليات التجارية
- لغة تعريف خدمات الويب
- .....

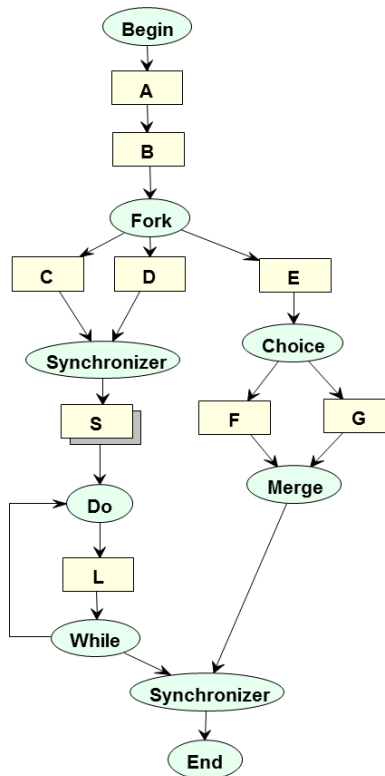
## fundamental modelling aspects

جوانب النمذجة الأساسية :

- Structure  
Control Flow
- Data  
Input and Output
- Time  
Deadlines and Durations

## Resources

Applications, Roles, Performers

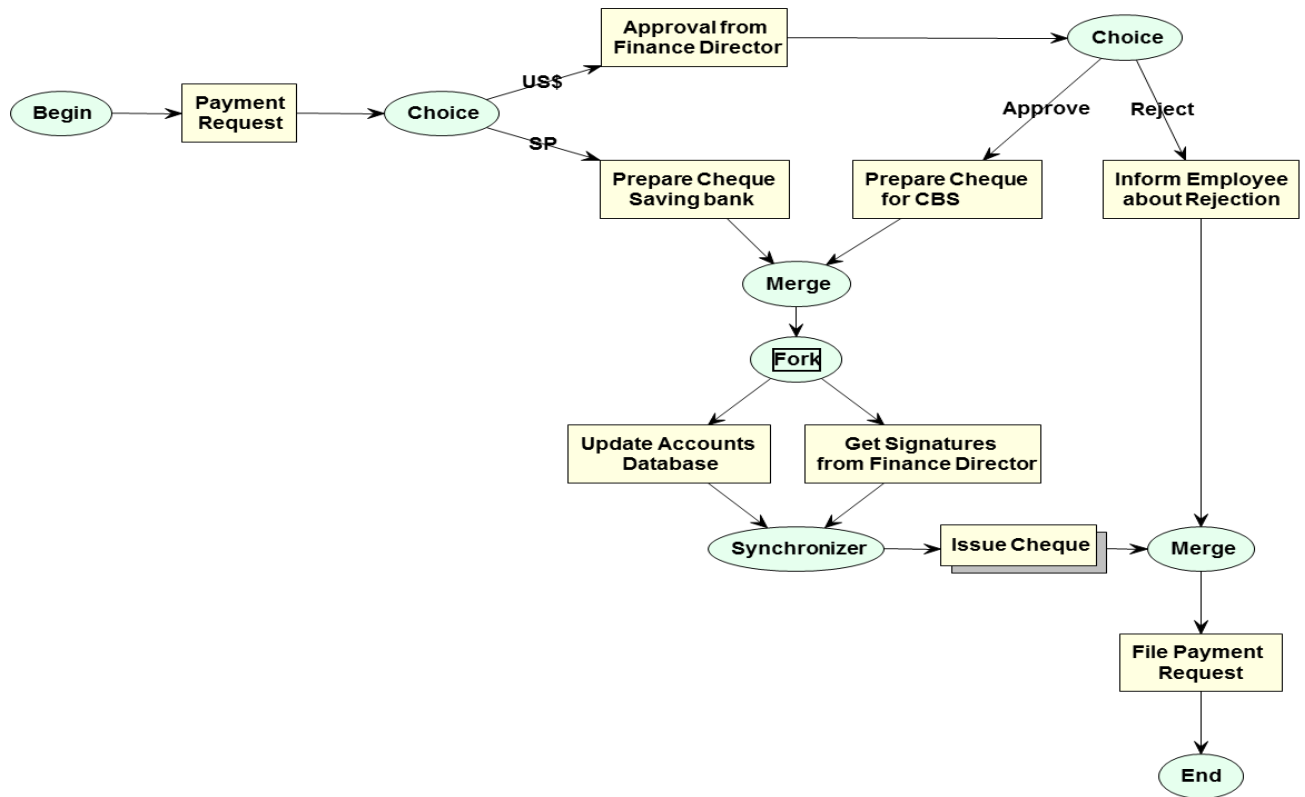


## Core Structures

- Sequence
- And Split
- And Join
- Or Split
- Or Join
- Nesting
- Iteration
- Termination



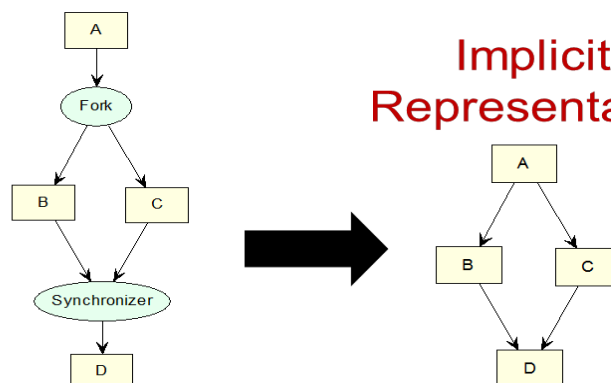
مثال :



## Alternative Modelling Approach

النمذجة البديلة:

- أكثر سهولة
- عقد أقل للرسم البياني
- دلالات ضمنية



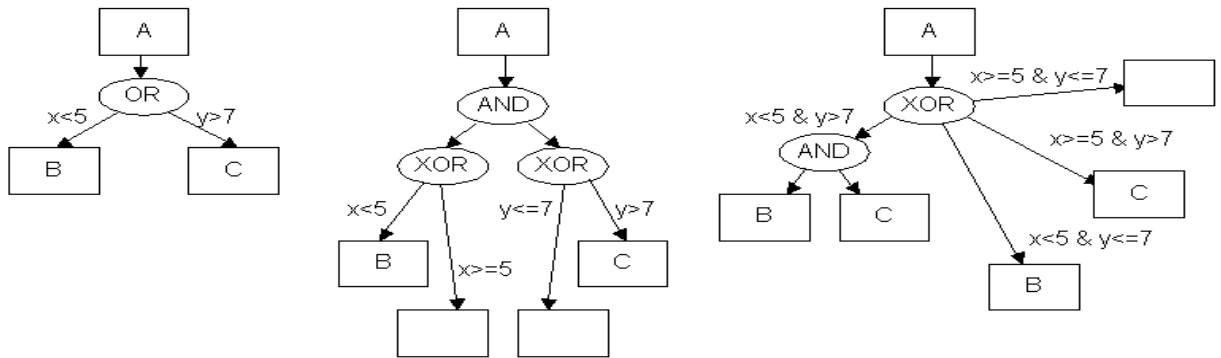
## Mapping from Explicit to Implicit Representation

## Extended Modelling Structures

- متعدد الخيارات
- دمج متعدد
- دمج N-out-of-M
- الإنهاء الضمني

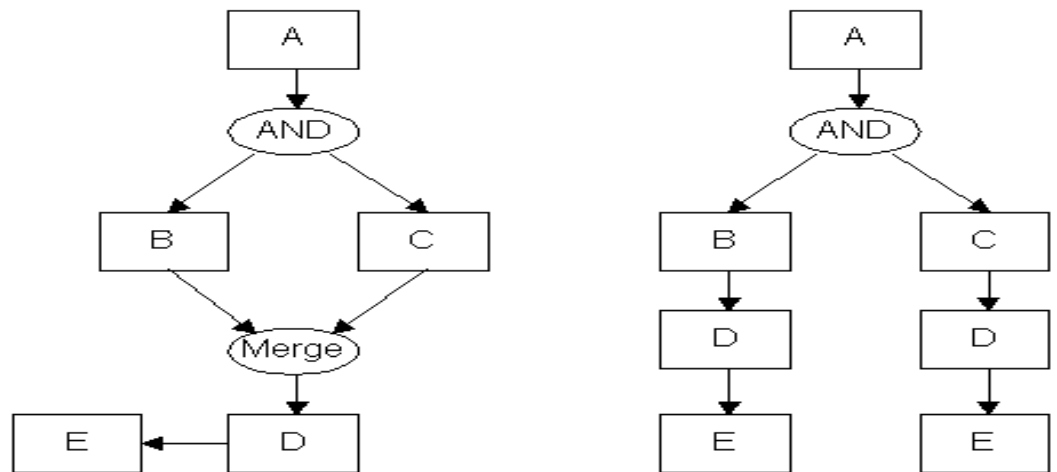
### Multiple Choice

اختيار الأقواس بعد or-split ليس حصرياً



### Multiple Merge

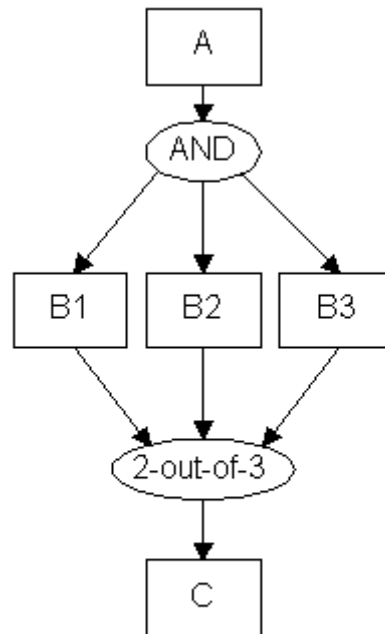
- يمكن أن يحتوي الدمج على أكثر من فرع وارد واحد
- سيتم تفعيل الأنشطة اللاحقة عدة مرات





## N-out-of-M Join

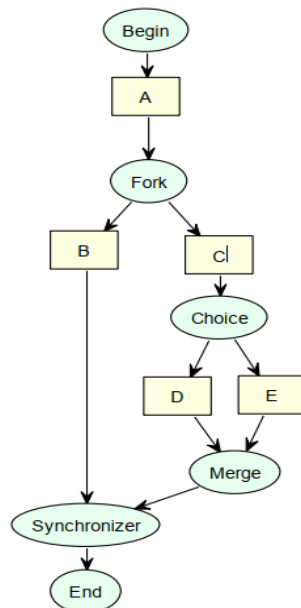
ينتظر عددًا معينًا من الأقواس ثم يتجاهل (يلغي) الباقي



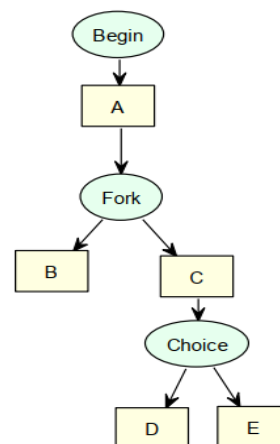
## Implicit Termination

تكتمل العملية عند عدم ترك أي أنشطة نشطة

Explicit,  
unique  
terminating  
node



{B, D, E}  
represent  
terminating  
nodes  
(activities)



## Workflow Verification

### Semantic Verification

التحقق من أن النموذج يتوافق مع أهداف عملية الأعمال

### Syntactic Verification

التحقق من أن النموذج متوافق مع قواعد اللغة

### Structural Verification

التحقق من أن النموذج لن يؤدي إلى تنفيذ خاطئ

### Syntactic Errors:

- لا يمكن أن تحتوي عقدة النشاط على أكثر من تدفقات واردة / صادرة (تمثيل صريح)
- قابلية الوصول للعقد (يجب عدم فصل الرسم البياني)
- عدة أنشطة نهائية (أولية)

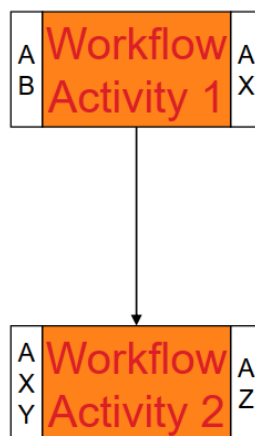
### Structural Errors:

- تمثل في الغالب أخطاء في مواصفات تدفق التحكم
- التحديد غير الصحيح للبيانات والوقت والموارد سيؤدي أيضًا إلى حدوث خطأ في التنفيذ

## Data , Time and Resource Conflicts

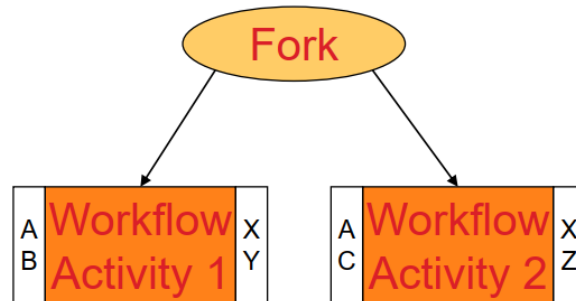
### Data Conflicts :

Missing Data:



Where is Y coming from

Lost Data:

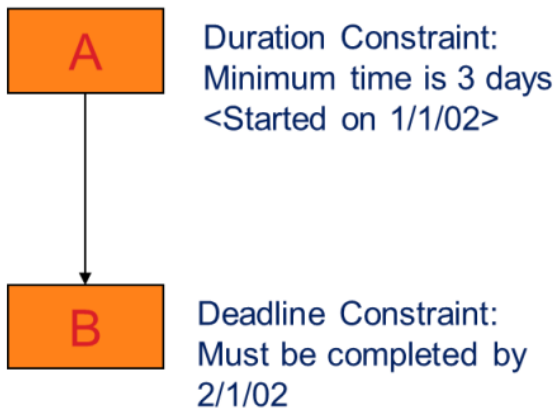


Lost data:  
What will be the value of X

### Temporal Conflicts:

Temporal Consistency :

- Build time
- Run time



### Resource Conflicts:

- مواصفات غير كاملة

تم تعيين الدور للأنشطة ، لكن لا يوجد مشاركين ملزمون بهذا الدور

- تعارضات الوصول والدور

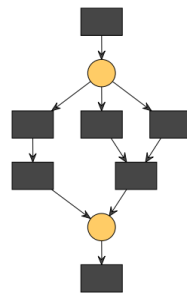
لا يملك المشارك حق الوصول إلى النشاط "A" ، ولكن يتم تعيين دور بحيث يمكنه أداء النشاط "A"

- أخرى...؟

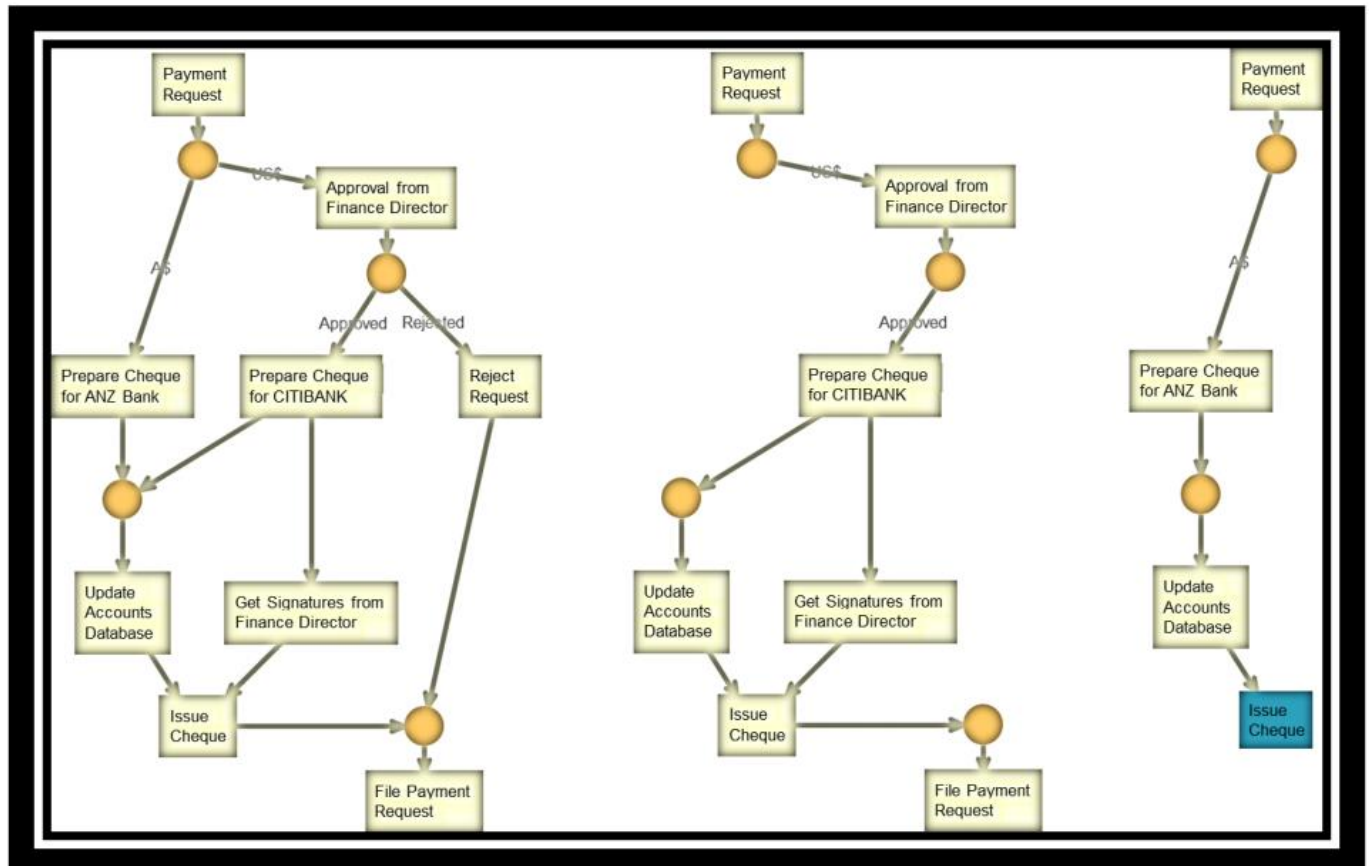
## Control Flow Conflicts

### Deadlock:

### مزامنة المسارات البديلة

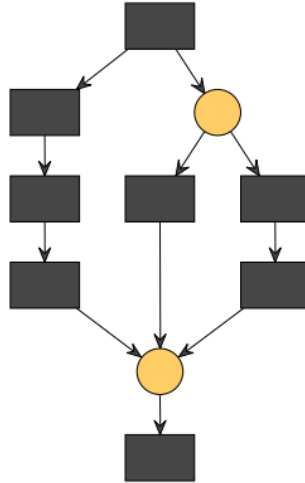


Deadlock

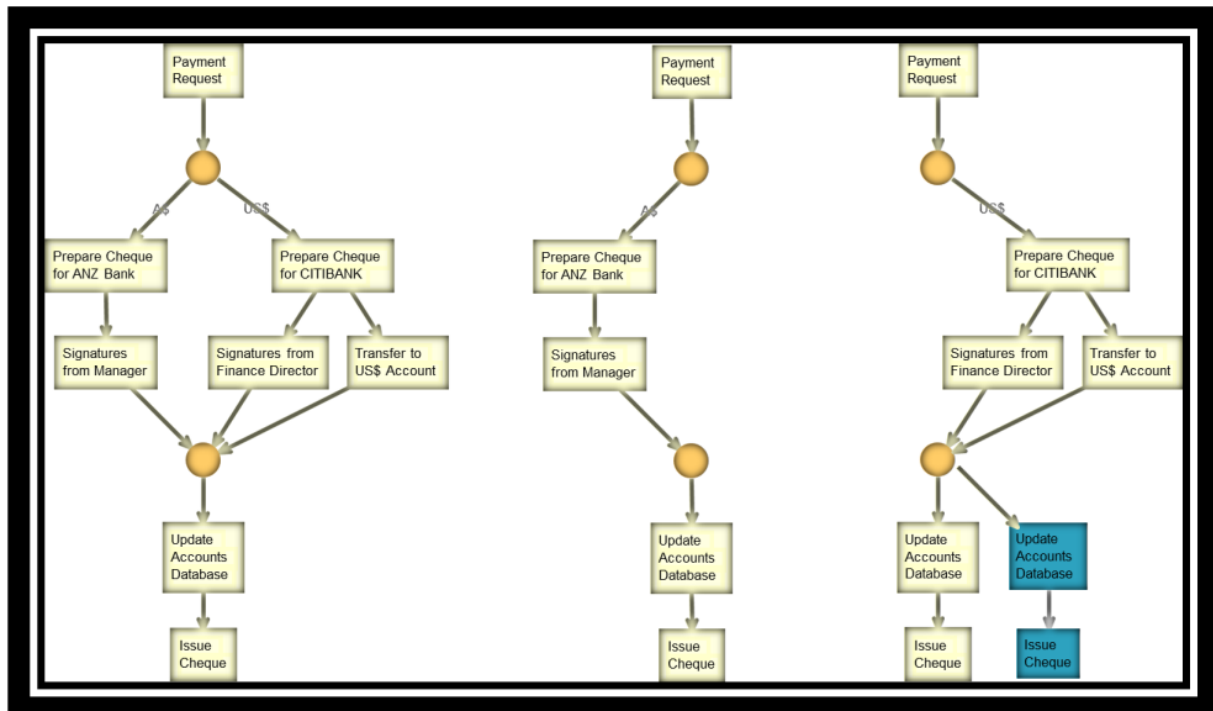


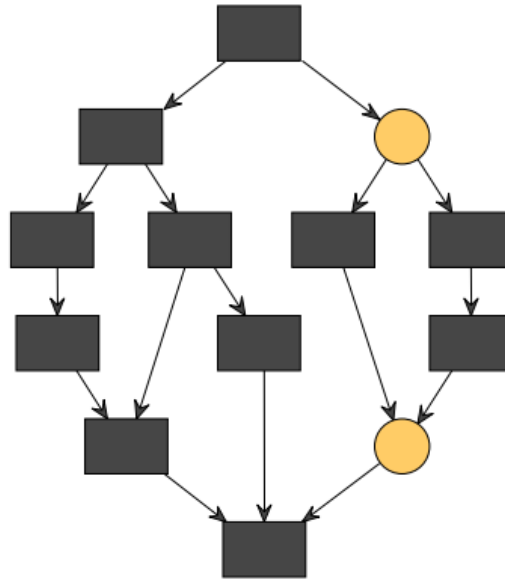
## Lack of Synchronization :

دمج المسارات المتزامنة

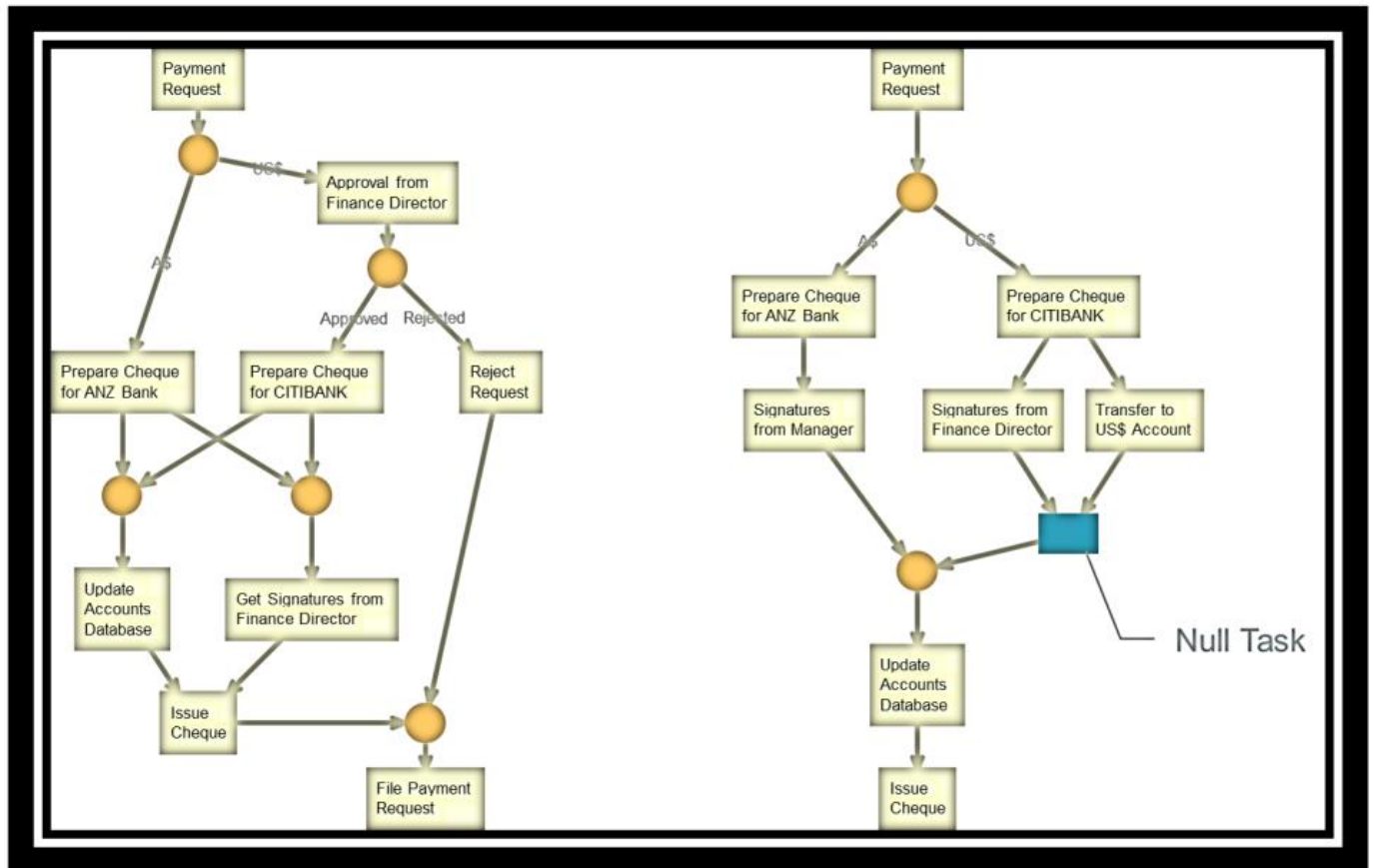


*Lack of Synchronization*





Correct



## Control Flow Verification

بناءً على مفهوم instance من الرسوم البيانية الفرعية :

يمثل الرسم البياني الفرعي لل instance مجموعة فرعية من العقد (مهام سير العمل) التي يمكن تنفيذها ل instance معين من سير العمل.

يمكن إنشاؤه من خلال زيارة عقد الرسم البياني لسير العمل على أساس دلالات بنيات تدفق التحكم الأساسية.

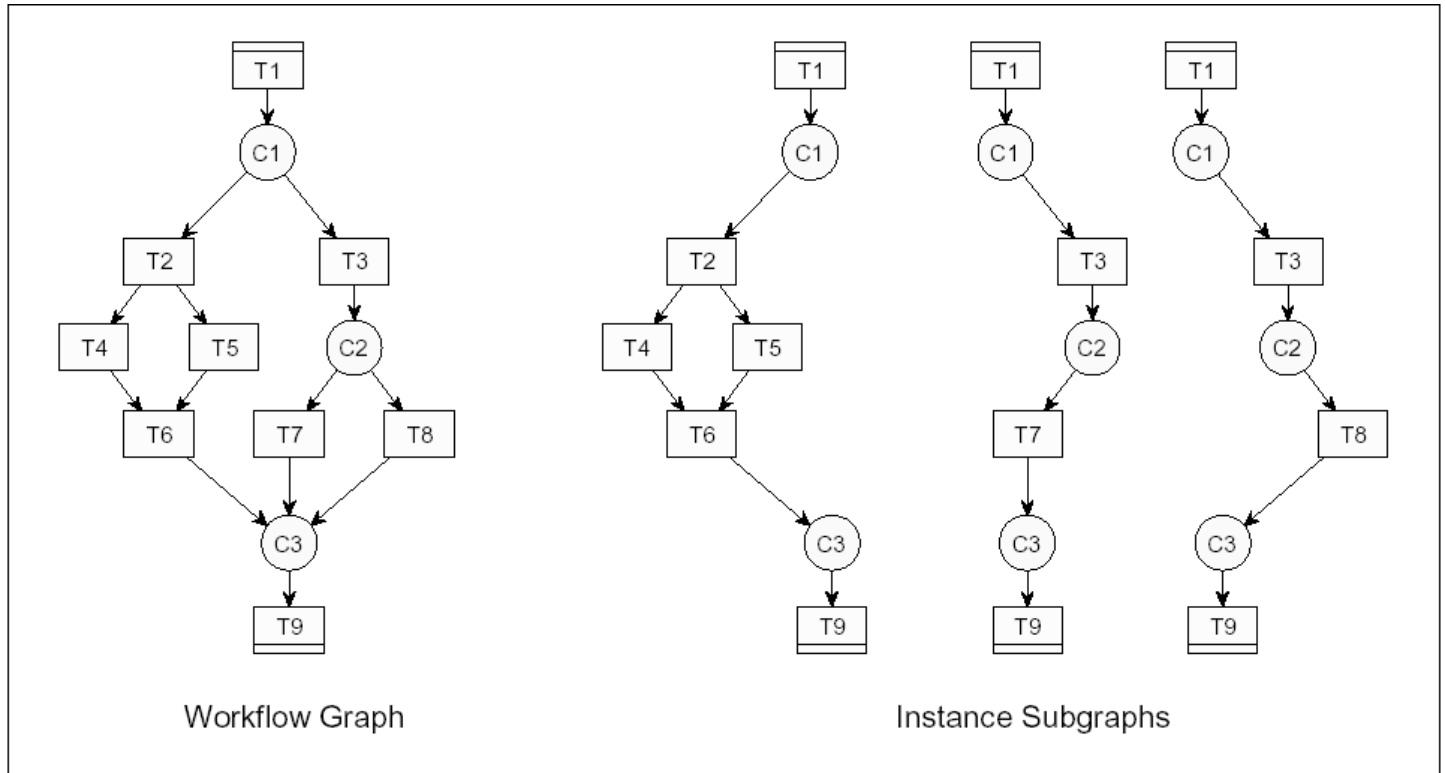
في اللغة قيد النظر ، بناء "الاختيار" ينتج أكثر من instance واحد للرسم البياني الفرعي.

إذا كان هناك بناء اختيار واحد ، فسيكون عدد الرسوم البيانية الفرعية لل instance = عدد التدفقات الصادرة لمنسق الاختيار.

يزداد عدد الرسوم البيانية لل instance بشكل كبير مع عدد بنيات الاختيار والدمج.

طريقة القوة الغاشمة لتوليد جميع الرسوم البيانية الفرعية الممكنة ليست فعالة من الناحية الحسابية.

### Instance Sub-graphs:





## Correctness Criteria

### Criteria 1: Deadlock free workflow graphs

يكون الرسم البياني لسير العمل خالياً من التعارضات الهيكلية في حالة توقف تام إذا لم ينشئ رسماً بيانياً فرعياً ل instance يحتوي فقط على مجموعة فرعية مناسبة من العقد الواردة من عقدة المزامنة

### Criteria 2: Lack of synchronization free workflow graphs

يكون الرسم البياني لسير العمل خالياً من نقص التعارضات الهيكلية للمزامنة إذا لم يتم بإنشاء رسم بياني فرعي لل instance يحتوي على أكثر من عقد واحدة من عقدة دمج.

## CF Verification based on Reduction

قم بإزالة كل هذه الهياكل داخل الرسم البياني لسير العمل التي تكون صحيحة بالتأكيد.

يتم تطبيق عملية الحد من النزاعات للحفاظ على النزاعات بشكل متكرر.

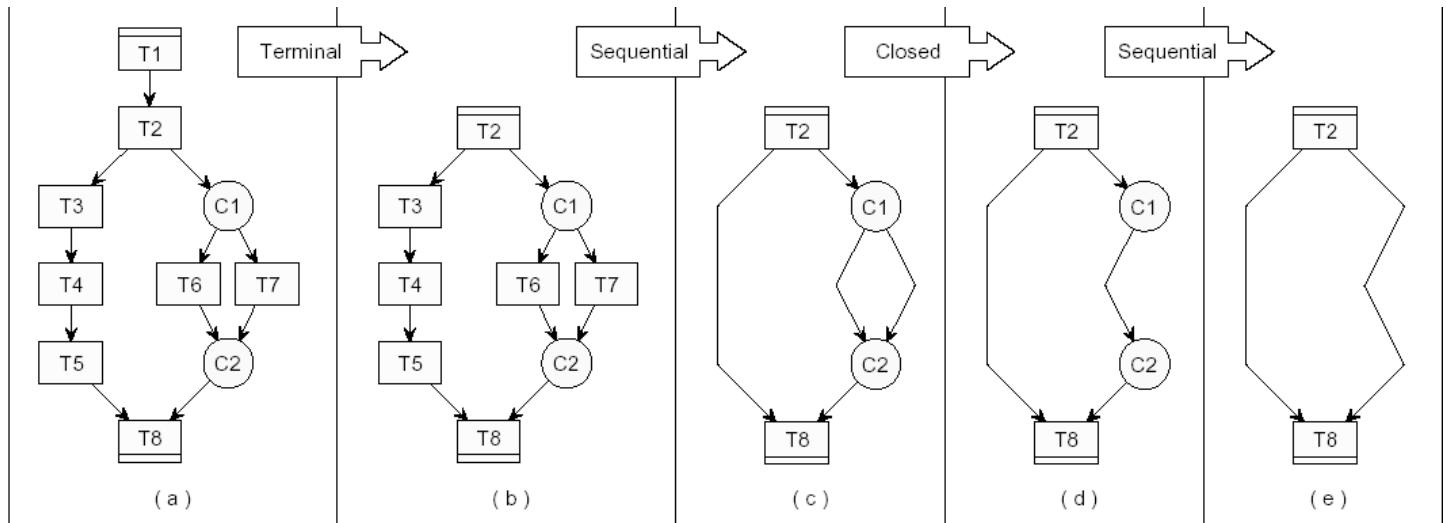
الرسم البياني الصحيح من الناحية الهيكلية من شأنه أن يقلل إلى رسم بياني فارغ.

لا يتم تقليل الرسم البياني لسير العمل الذي يحتوي على تعارضات بنيوية بشكل كامل.

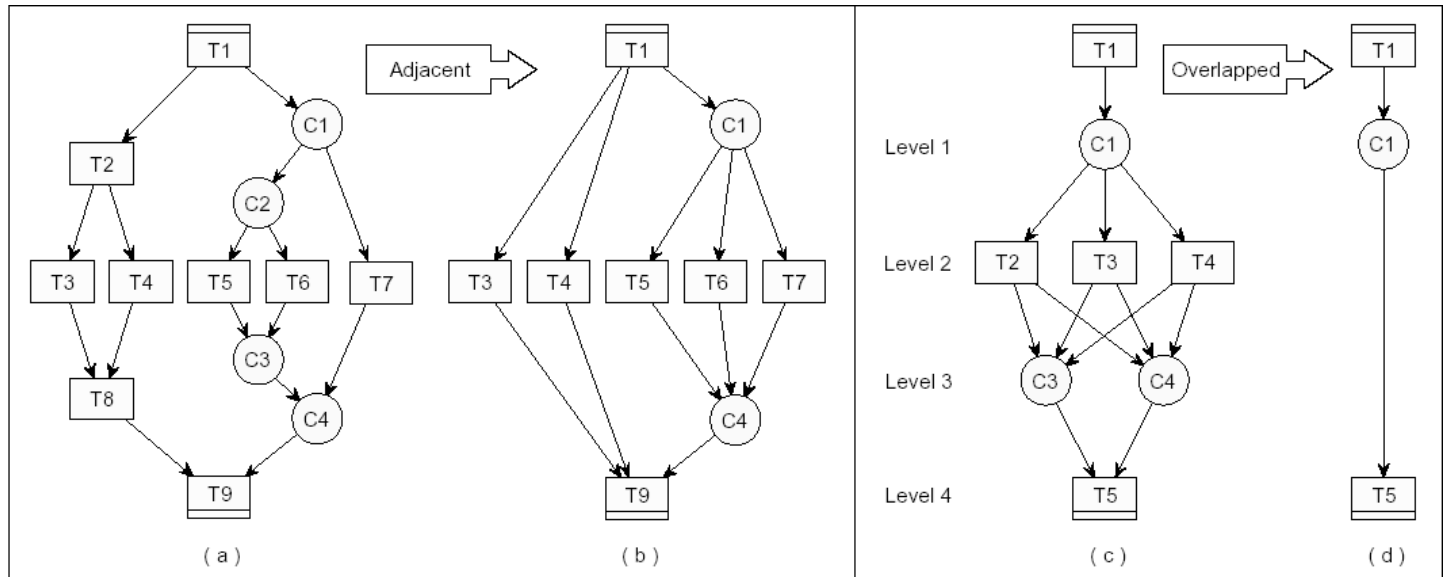
### Reduction Rules:

- Terminal Reduction
- Sequential Reduction
- Adjacent Reduction
- Closed Reduction
- Overlapping Reduction

## Applying Reduction Rules:

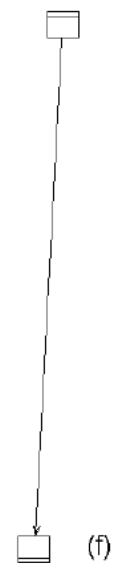
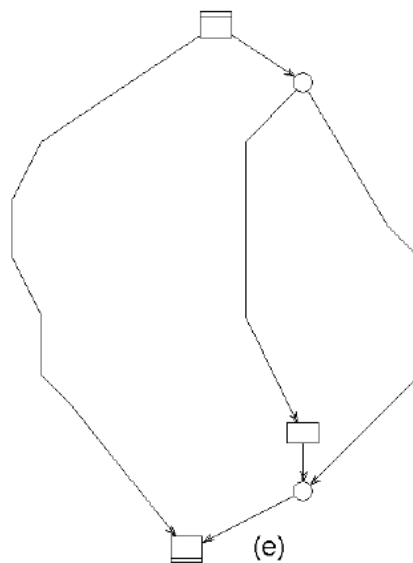
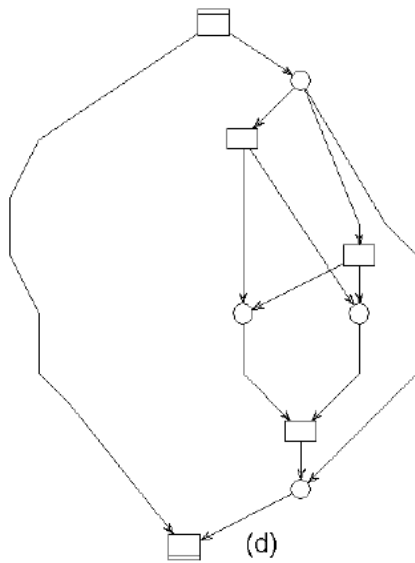
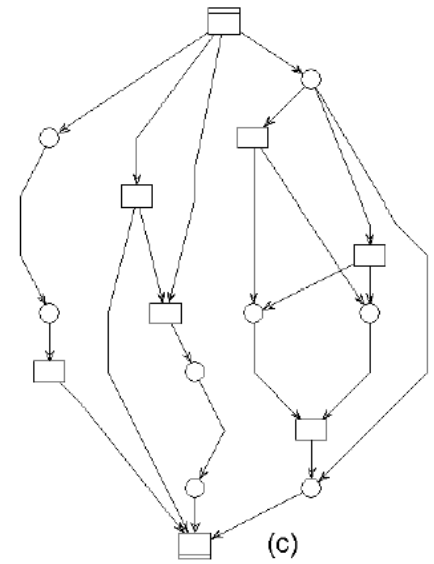
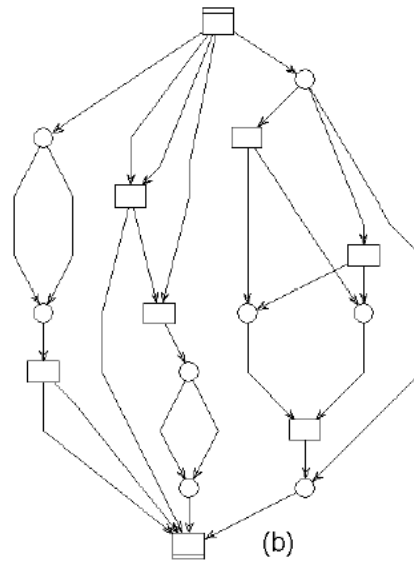
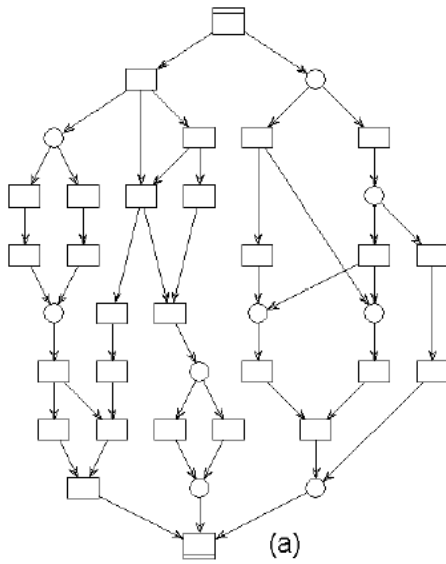


نلاحظ ان بالإمكان إزالة العقد التي على التسلسل طالما انها تنتهي الى نفس العقدة وبذلك تم اختصارها ( العقدتين t1,t2 وكذلك t3 , t4 , t5 ) اما العقد المتفرعة فتم اختصارها بـ path أولا ثم بما انها تصب الى نفس النقطة فأصبح بالإمكان اختصارها الى path واحد وفي النهاية نحصل على الشكل e

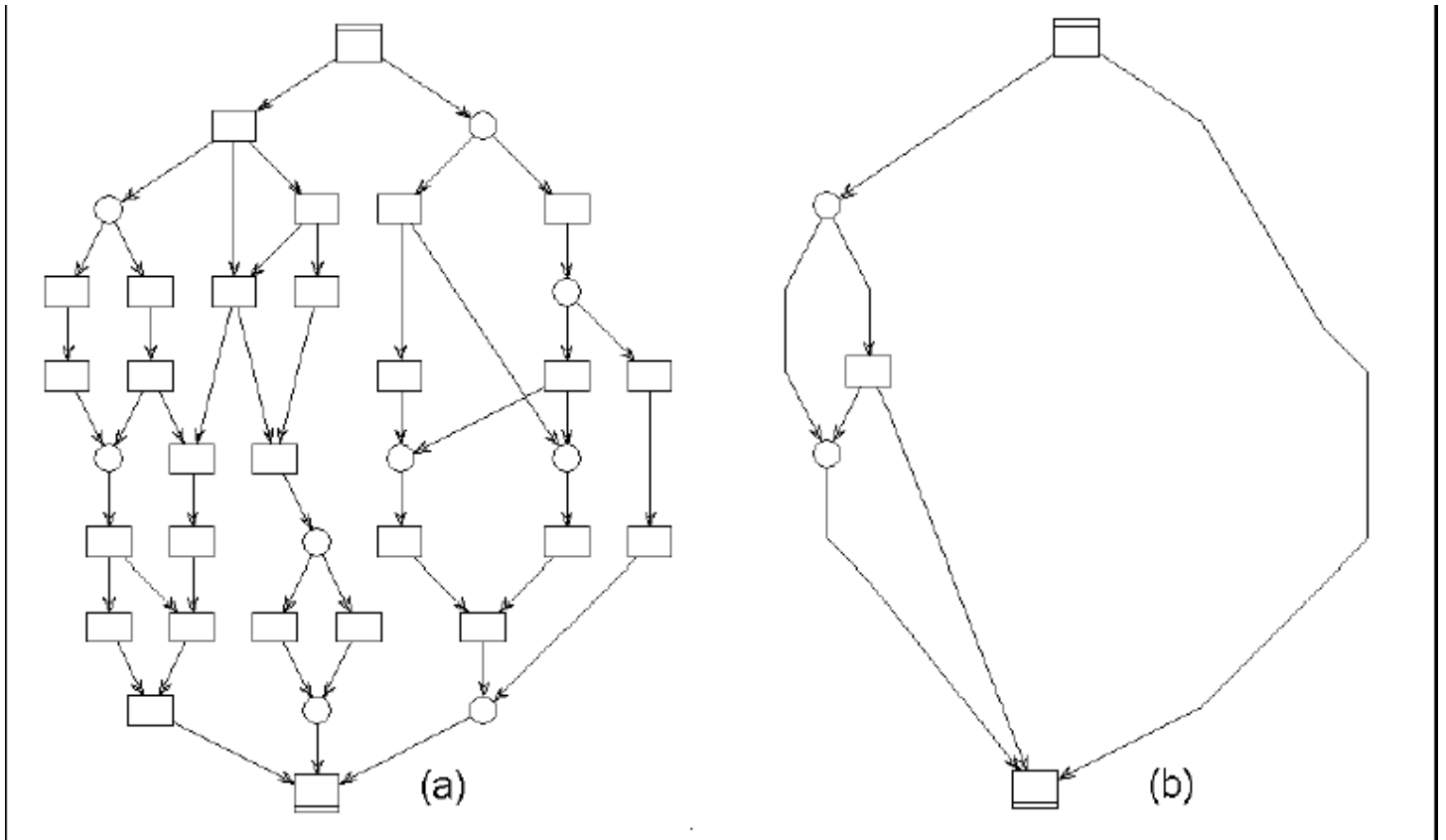


## Reduction Algorithm :

Reducing a structurally correct Workflow graph:



Reducing a structurally incorrect Workflow graph:



**-The End-**



ها قد وصلنا لنهاية هذا الطريق .. طريق نقلنا لاوكسجين الدراسة .. و مع آخر محاضرة نقوم بكتابتها وآخر محاضرة نقوم بنشرها في مسيرتنا الدراسية الجامعية ..

نتمنى ان نكون ساعدنا ولو بجزء بسيط .. واستطعنا ان نكون الداعم لكم في دراستكم



حاولنا بذل جهدنا لنقدم المحتوى المناسب بأفضل طريقة وأبسط شكل على مدار الخمس سنوات .. كنتم أنتم الهدف وبعد التخرج ستكونون الهدف الأكبر.

حققوا أحلامكم وطموحاتكم .. لا تتوقفوا عند اي مطب ولا تياسوا ..

اجعلوا علاقاتكم الاجتماعية أكبر واملؤوا فضولكم دائماً.

لا تخافوا من اي شي وحافظوا على قلوبكم قوية واسعوا دائماً.

المستقبل ينتظركم لتكونوا انتم أساسه



فريق الكريات الحمراء يتمنى لكم كل التوفيق بحياتكم العملية .. ولا تنسونا من

دعائكم

