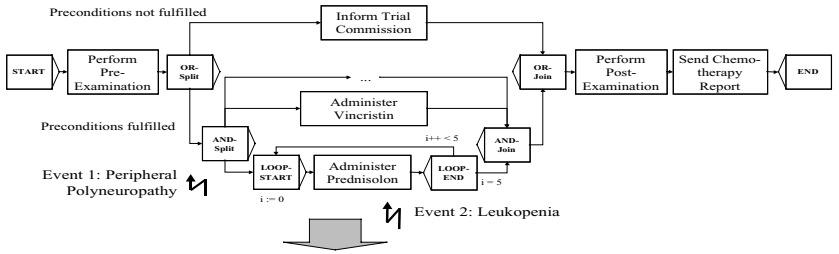
Kapitel 5: Flexibles Workflow-Management

- Problembeschreibung
- Klassifikation von Ansätzen
- Ausgewählte Systeme
- Zusammenfassung und Diskussion

Ausgangsproblematik

- Die zum Zeitpunkt einer Workflow-Definition getroffenen Annahmen müssen zur Ausführungszeit nicht mehr gelten
- Dynamischen Veränderungen unterworfen sind
  - Resourcensituation (Personal, Rechner, Geräte, ...)
  - Zeitliche Vorgaben (z.B. Veränderung bzgl. Deadlines)
  - Menge der notwendigen und sinnvollen Aktivitäten (Kontrollfluß)
  - Datenfluß
- Daher: Workflow-System muß flexibel auf Veränderungen reagieren können
- Teilaspekte
  - Erkennung der veränderten Situation
  - Dynamische Anpassung (manuell oder automatisch)
  - Verifikation der Anpassung
- Derzeit kaum Unterstützung durch kommerzielle Systeme

Flexibles Workflow-Management: Motivationsbeispiel



Klassifikation von Ansätzen (1)

- Vollständige Vormodellierung
  - Mögliche Abweichungen bzgl. der Annahmen werden vormodelliert
  - Konditionale Elemente in Workflow-Definition
  - Vorteil: Keine Adaptation zur Laufzeit nötig
  - Nachteile:
    - Mögliche Abweichungen (und ihr relativer Zeitpunkt) müssen *bekannt* sein
    - Unübersichtliche Workflows, Vermischung von Normal- und Ausnahmefall
- Late Modeling/Late Binding
  - Bestimmte Aspekte werden zur Definitionszeit offen gelassen bzw. unterspezifiziert
  - Syntaktisch durch “Placeholder”-Elemente (z.B. abstrakte Knoten)
  - Zur Ausführungszeit Konkretisierung des offenen Aspektes
  - Üblich für Resourcenzuweisung
  - Analogie zu Programmiersprachen: Late Binding von Methoden
  - Vorteil: Relative einfache Handhabung zur Laufzeit, übersichtlicher als Vormodellierung
  - Nachteil: Offene Aspekte (und ihr relativer Zeitpunkt) müssen *bekannt* sein

Klassifikation von Ansätzen (2)

- Ad-hoc-Adaptation
  - Ausspezifizierter Workflow
  - Bei Bedarf Umbau zur Laufzeit
  - Vorteile:
    - Weniger Annahmen über Art und relativen Zeitpunkt einer veränderten Situation
    - Größere Flexibilität
    - Klare Trennung von Normal- und Ausnahmefall
  - Nachteile:
    - Tiefgreifender Eingriff in Workflow-Instanz
    - Korrektheit der veränderten Instanz muß gewährleistet werden
- Schema-Evolution
  - Veränderung von Workflow-Definitionen
  - Nötig aufgrund veränderten Wissens
  - Problematik: Behandlung von Instanzen, deren zugrundeliegende Definition geändert wurde

Late Modeling: Beispiel MOVE [2]

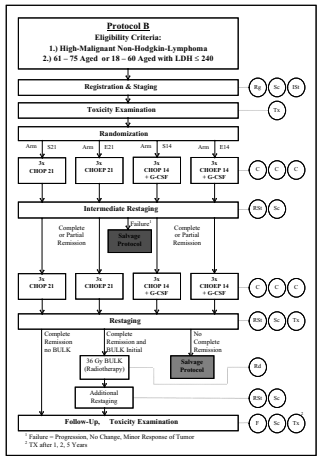
- Workflow-Modellierung basiert auf FunSoft-Netzen
- Für jede Workflow-Instanz wird eigene Netzkopie verwaltet
- Sub-Netze mit nicht oder nur teilweise planbarer Ablaufstruktur werden zur Laufzeit dynamisch definiert (*Late Modeling*)
- Hierarchische Transitionen, für die zur Laufzeit ein Sub-Netz dynamisch modellierbar sein soll, müssen explizit gekennzeichnet werden
- Spätes Modellieren muß vor Instanziierung der Transition bzw. ihres Sub-Netzes abgeschlossen sein

2 Hagemeyer, J. et al.: *Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen.* Likowski, R. et al. (Hrsg.): Proc. Software-Ergonomie'97, Dresden, März 1997, S. 179–190.

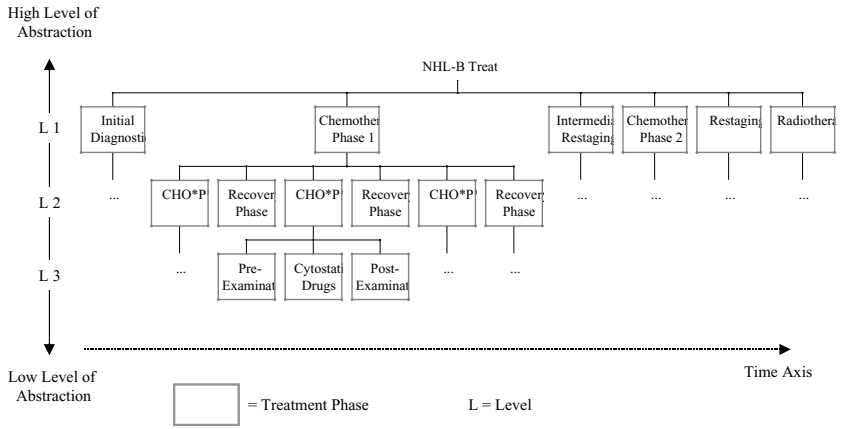
MOVE: Beispiel für späte Netz-Modellierung

- Sub-Netz der Transition B kann (manuell oder automatisch) editiert werden, wenn die gekennzeichnete Stelle s mit einer Marke belegt wird
- Die Transition C kann parallel zu diesem Editiervorgang ausgeführt werden

Late Binding: Beispiel HEMATOWORK (Uni Leipzig)

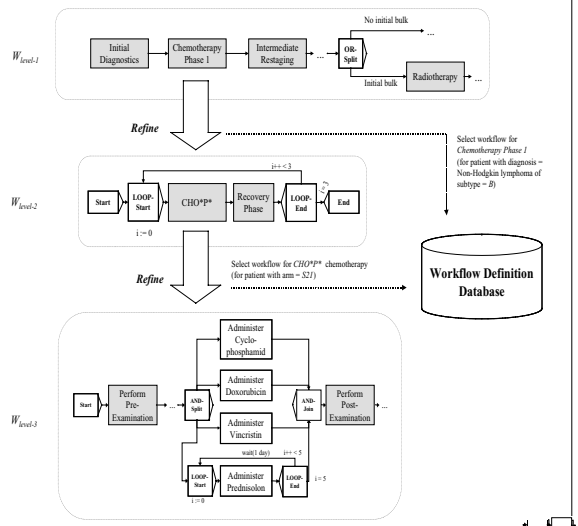


Beispiel HEMATOWORK: Hierarchische Protokolle



Late Binding in HEMATOWORK

- Placeholder-Nodes repräsentieren Subwork-flows
- Zur Laufzeit Auswahl eines geeigneten Subworkflows
- Integration in Gesamt-Workflow
- Synchrone Ausführung des Subworkflows



Late Modeling/Late Binding: Zusammenfassung

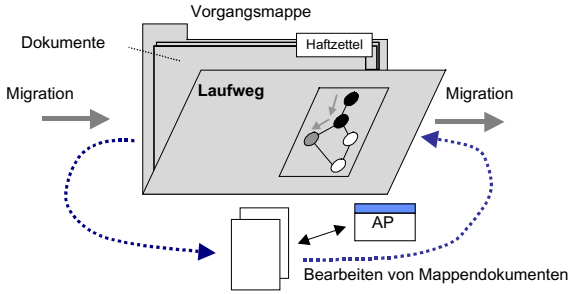
- Sinnvoll einsetzbar in vielen Anwendungen
- Unterstützt hierarchischen Aufbau von Workflows
  - Hierarchische Verfeinerung
  - Nicht zu verwechseln mit *statischen* Subworkflows
- Einfach zu realisieren, da keine tiefgreifende Strukturänderung des Workflows
- Modifizierbarkeit des Workflows auf vorab definierte Bereiche eingeschränkt
- Nicht planbare Anteile müssen zur Modellierungszeit bekannt sein
- Bei manuellem Late Modeling: Endanwender muß Definitionssprache beherrschen

Ad-hoc-Adaptation

- Ausspezifizierter Workflow wird ausgeführt
- Bei Bedarf strukturelle Veränderung des Kontroll- und Datenflusses
  - Benutzerinduziert
  - Ereignisorientiert
  - Manuell oder automatisch
- Erfordernisse
  - Geeignete Repräsentation von Workflow-Instanzen (Kopie der Definition)
  - Graphtechnische Operatoren für strukturelle Änderungen
  - Konsistenzkriterien
  - Verifikation
  - Möglichst hohes Abstraktionslevel um Benutzerinteraktion zu unterstützen

Ad-hoc-Adaptation bei kommerziellen Produkten

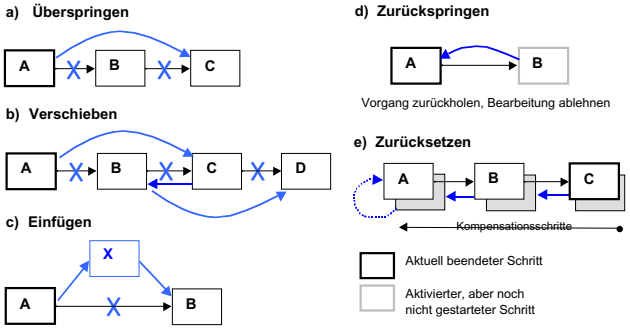
- Kaum Unterstützung bei den meisten Produkten
- Beispiel ProMInanD[2]
  - Dokumentenorientiertes WfMS
  - Modell der elektronischen Umlaufmappe
  - Unterstützung einfacher Änderungen



2 Karbe, B.: *Flexible Vorgangssteuerung mit ProMInanD*. In: Hasenkamp, U. et al. (Hrsg.): CSCW – Computer Supported Cooperative Work. Addison-Wesley, 1994, S. 117–133

Ad-hoc-Adaptation in ProMInanD

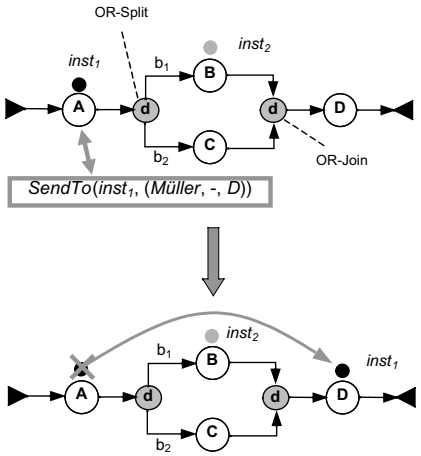
- Mögliche Operationen



- Limitationen
  - Lediglich Unterstützung weniger, einfach zu realisierender Operationen (z.B. Einfügen eines neuen Schrittes direkt nach Beendigung einer Aktivität und vor Weiterleiten des Vorgangs an nächste Arbeitsstation)
  - Keine formale Analyse von Datenflüssen

Ad-hoc-Adaptation in Petrinetz-basierten WfMS

- Adaptation durch dynamische Änderung von Netzmarkierungen
  - Realisierung von einfachen Ad-hoc-Eingriffen in Workflow-Kontrolle (z.B. Vorwärts- / Rückwärtssprung) durch dynamische Änderung von Netzmarkierungen
- Beispiel: Chautauqua[2]
  - Basiert auf höherem Petri-Netz-Formalismus (z.B. gefärbte Tokens, spezielle Knoten für UND-/ODER-Ausführung)
  - Ad-hoc-Eingriffe in Workflow-Kontrolle durch Änderung der Token-Lokalisation
  - Beispiel: Überspringen von Aktivitäten durch Verschieben von Marken
  - Kritik: Geringes Abstraktionsniveau; Benutzer muß Tokens "per Hand" verschieben
  - Inkonsistente Zustände (z.B. Rücksprünge in tote Zweige) und Verklemmungen möglich



2 Ellis, C.A.; Maltzahn, C.: *The Chautauqua Workflow System.* Proc. 30th Hawaii Int'l Conf. on System Sciences, Maui, Hawaii, Januar 1997