



Estado da ARTE

Link Consulting – Tecnologias de Informação, S.A.





Índice

1	Ferramentas de especificação e automação dos processos de negócios	3
2	Sistemas de BPM e BPMN	4
3	Inteligência artificial.....	5
4	Teorias ontológicas	6
5	Classificação automática	7
6	Motores de regras.....	8
7	Técnicas de process mining	9



1 Ferramentas de especificação e automação dos processos de negócios

Análise do Estado da Arte das ferramentas de especificação e automação dos processos de negócios: modelos de referência e standards conhecidos: nesta tarefa foi feito um estudo do Estado da Arte das ferramentas utilizadas na especificação e automação de processos de negócio. Foram analisadas:

- BPMN (Business Process Model and Notation), amplamente utilizado para modelar processos de negócios de forma visual e compreensível para profissionais de negócios e técnicos. É usado de forma generalista por uma série de indústrias.
- EPC (Event-driven Process Chain). Usado na modelação de processos de negócios orientados a eventos, comumente usado em sistemas ERP, como por exemplo o SAP.
- Petri Nets. Baseado num formalismo matemático, é fundamentalmente usado para modelar sistemas distribuídos e concorrentes, onde a análise de análise de deadlocks e sincronização é fundamental. Pouco usado na modelação de negócio.
- Diagrama de Fluxo de Dados (DFD - Data Flow Diagram). Tradicionalmente usada em conceção de sistemas, são particularmente usadas para representar o fluxo e processamento de informação através de uma sequência de componentes. Foco: Entrada, processamento, saída e armazenamento de dados.
- UML (Unified Modeling Language). Bem conhecida na indústria informática, inclui um conjunto de diagramas usados para a modelação de sistemas nas suas diferentes dimensões.
- CMMN (Case Management Model and Notation) é uma notação para modelação de processos baseados em casos, ou seja, em que o fluxo é fundamentalmente dependente da informação (caso).



2 Sistemas de BPM e BPMN

Nesta tarefa foi feito uma seleção das principais ferramentas e análise dos pontos seus fortes e fracos, tendo como pontos as ideias base do eProcess, nomeadamente a capacidade de geração de BPMN, seja pelo Process Mining seja por outras capacidades. O resumo está sintetizado neste quadro.

Ferramenta	Process Mining	Inputs Manuais /Formulários	Pontos Fortes	Limitações
Celonis	Sim	Não	Geração precisa de BPMN a partir de logs	Requer dados estruturados e refinamento manual
Disco	Sim	Não	Simplicidade e geração exploratória	Não segue estritamente o padrão BPMN
UiPath	Sim	Não	Integração com automação (RPA)	Foco maior em análise do que em modelagem BPMN
Bizagi	Não	Sim	Suporte a inputs qualitativos e visual amigável	Ausência de funcionalidades de process mining
Signavio	Sim	Sim	Integração de inputs qualitativos e logs de eventos	Custo elevado e curva de aprendizagem
Apromore	Sim	Sim	Geração BPMN precisa e compatível com padrões	Interface menos intuitiva
Camunda	Parcial	Sim	Transformação de inputs manuais em modelos executáveis	Foco maior em execução do que em mineração
Appian	Não	Sim	Low-code para processos simples e rápidos	Funcionalidades básicas para BPMN e sem mineração



3 Inteligência artificial

No contexto do estado da arte da aplicação de inteligência artificial à automação de processos de negócio foram analisadas as diferentes formas de integração de AI em sistemas de automação de processos, e em particular foram vistas as seguintes:

- Processamento Inteligente de Documentos (IDP - Intelligent Document Processing), que inclui o uso de OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres) e NLP. (Processamento de Linguagem Natural) para extração dados de documentos estruturados e não estruturados.
- Machine Learning e Analytics Avançado. Uso de Algoritmos análise de padrões e para melhorar as decisões automatizadas.
- Tomada de Decisão Baseada, através de modelos preditivos para tomar decisões mais inteligentes sem intervenção humana.
- Uso de Process Mining para identificar pontos de ineficiência e desta forma otimizar fluxos de trabalho, suportando assim mudanças nos processos com base em dados históricos.



4 Teorias ontológicas

No que diz respeito à uso de ontologias para a especificação de modelos de processos de negócio, nesta tarefa estudou-se a ontologia DEMO e posteriormente a metodologia TAD (Topologically Associating Domains) para a especificação de processos de negócio.

Esta metodologia é adequada para utilização nos domínios da modelação de processos de negócio, reengenharia de processos de negócio e desenvolvimento de sistemas de informação, foi adaptada para a definição de processos de negócio. A adoção desta metodologia seguiu também a abordagem de modelação de processos de negócio atualmente considerada como as melhores práticas e proposta na livre referência de BPM. Dumas et al. Este trabalho foi fundamental para a definição da solução desenvolvida no eProcess.



5 Classificação automática

Esta atividade estudou fundamentalmente a utilização de ferramentas de classificação automática de documentos em softwares de especificação e automação de processos de negócios na melhoria da eficiência e na gestão das informações, nomeadamente:

- Organização de Documentos.
 - As ferramentas podem categorizar documentos de forma automática com base em critérios como conteúdo, tipo de documento (faturas, contratos, relatórios), ou formato (PDF, Word, etc.).
 - Redução de erros humanos: Minimiza erros de categorização e perda de informações importantes.
- Integração com Processos de Automação
 - Automação de Workflows: Integram-se aos sistemas de gestão de processos de negócios (BPM, Business Process Management) para acionar fluxos de trabalho com base no tipo de documento recebido.
 - Trigger de ações automáticas: Classificação pode servir como ativar ações específicas, como aprovações, notificações ou arquivamentos.
- Melhoria na Extração de Dados
 - Ferramentas como OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres) e NLP (Processamento de Linguagem Natural) suportam a extração dados relevantes de documentos classificados automaticamente.
- Conformidade e Auditoria
 - Rastreamento e organização: A classificação garante que os documentos sejam arquivados corretamente, o que facilita auditorias e conformidade com regulamentos.
 - Controle de acesso: Baseando-se na classificação, pode-se definir permissões de acesso e políticas de retenção.



6 Motores de regras

A implementação de motores de regras na automação de processos de negócios (Business Process Automation, BPA) envolve o uso de técnicas e frameworks que permitem gerenciar, executar e atualizar regras de forma eficiente e escalável. Esses motores são fundamentais para definir a lógica de decisão em processos de negócios. Abaixo estão as principais técnicas de implementação:

Nesta atividade foram estudadas as seguintes técnicas e frameworks:

- Baseadas em Regras (Rule-Based Systems), nomeadamente: Drools e Jrules.
- Baseadas em Árvores de Decisão.
- Orientados por Eventos (Event-Driven Rule Engines), nomeadamente Apache Camel e Esper.
- Sistemas Baseados em Inteligência Artificial, nomeadamente o TensorFlow
- Integração com Workflows de BPM: Camunda, Bizagi, Appian.



7 Técnicas de process mining

Nesta atividade estudou-se a aplicação as técnicas mining de processos nas ferramentas de automação para compreender, monitorar e melhorar processos de negócio, combinando dados reais com modelos de processos.

- Descoberta dos modelos de Processos previamente identificados. A descoberta faz-se pela análise dos logs de eventos gerados por sistemas (ERP, CRM, BPM, etc.) para mapear os fluxos reais dos processos.
- Análise da conformidade de Processos. Comparação dos processos reais com os modelos e normativos definidos, para verificar aderência às regras estabelecidas.
- Estatísticas e alarmística em Tempo Real (Real-Time Monitoring),
- Análise de Desempenho (Performance Analysis), Analisa fluxos de trabalho em tempo real para fornecer insights e alertas sobre a performance dos processos, como o tempo médio de execução, taxa de erro e capacidade de throughput.
- Análise Preditiva. Com base nos dados históricos, prevê comportamentos futuros dos processos.