

Produktbericht: Technologischer Fortschritt mit Optimierungszintelligenz

PSIasm powered by Qualicision

Mit PSIasm/Qualicision besteht ein leistungsfähiges Tool zur Verwaltung und Visualisierung von verketteten Arbeitsabläufen in der Produktion über multiple Ressourcen. Für die Planung einfacher Arbeitsabläufe ist auch eine Planungsfunktion integriert. Für die Planung komplexerer Arbeitsschritte ist die Berücksichtigung multikriterieller Kennzahlen (Key Performance Indicators = KPIs) im PSIasm-Basistool unerlässlich. Durch die Integration der Qualicision-Technologie wird ein Mehrwert geschaffen, der den softwaretechnologischen Fortschritt mit der Optimierungszintelligenz verbindet.

In einem ersten Schritt wurde hierzu das PSIasm um eine Qualicision-basierte Auswahl von Planungsszenarien erweitert. Die Szenarien werden durch KPIs bewertet. Die Berechnung der KPI-Werte erfolgt dabei über Java-Skripte. Die KPIs können somit in Bezug auf den kundenspezifischen Anwendungsfall angepasst oder auch erweitert werden. Es folgt eine Bewertung der berechneten KPIs durch Qualicision-KPI-Funktionen (Labels). Wie auch in anderen Anwendungen bilden diese KPI-Funktionen das prozessuale Bewertungswissen ab und liefern hier die Semantik zu den KPIs. Auf diese Weise werden die unterschiedlichen Planungsszenarien durch Qualicision bewertbar.

Planungsszenarien optimieren

In Abhängigkeit der vom Benutzer vorgegebenen Präferenzen kann somit eine ausgewogene Auswahl von Planungsszenarien optimiert werden. Die Auswahl nutzt dabei die bewährte KPI-Zielkonfliktanalyse von Qualicision. Um für die multikriterielle Auswahl eines Planungsszenarios auch passende alternative Szenarien verfügbar zu haben, ist es naheliegend, mit einem Planungsalgorithmus zu operieren, der selbst multikriterielle Aspekte in die

Erzeugung des Ergebnisses über die Engine bereits einfließen lässt.

Hierzu wurde ein auf Qualicision basierender Solver in PSIasm integriert. Dieser kann im einfachsten Fall zunächst einstufige Arbeitsgänge unter Berücksichtigung unterschiedlicher qualitativer Optimierungsziele wie Dringlichkeit, Wichtigkeit, Kompaktheit und Anzahl Alternativen in Reihenfolge einplanen. Diese Qualicision-Basisfunktionalitäten lassen sich wie folgt umreißen:

- Dringlichkeit bewertet, wie bald ein Arbeitsgang bezogen auf seinen Fertigstellungstermin eingeplant werden muss.
- Wichtigkeit eines Arbeitsganges wird über eine dem Arbeitsgang zugeordnete Priorität beschrieben. Arbeitsgänge mit hoher Wichtigkeit/Priorität werden bevorzugt eingeplant.
- Kompaktheit betrachtet eher den bereits bestehenden Plan und teilt bevorzugt den Arbeitsplätzen Arbeitsgänge zu, die bisher weniger ausgelastet sind als andere.
- Anzahl Alternativen betrachtet, wie viele alternative Ressourcen es gibt, auf denen ein Arbeitsgang eingeplant werden

kann. Hierbei wird dann eine Zuordnung eines Arbeitsganges mit weniger Alternativen, der eines Arbeitsganges mit mehr Alternativen bevorzugt.

In bewährter Weise kann der Qualicision-Solver um weitere qualitative Optimierungsziele erweitert werden und ist in einer auf drei Optimierungskriterien begrenzten Version im PSIasm erhältlich und verwendbar.

Vollwertig parametrierbarer Qualicision-Solver

Die nächste Entwicklungsstufe besteht darin, über PSIasm/Qualicision einen weiteren bereits in mehreren Kundenprojekten erprobten und produktiv eingesetzten Qualicision-Solver QFDDS (Qualicision Functional Decision Design Scheduler) zu integrieren und bereitzustellen. QFDDS ist ein vollwertiger Qualicision-Solver, der auch mehrstufige und verkettete Arbeitspläne beherrscht. Er verwendet qualitative Optimierungsziele und kennt darüber hinaus auch das Konzept der Optimierung gegen die, durch den jeweiligen Geschäftsprozess bedingten Restriktionen. Sowohl die Restriktionen als auch die zu verwendenden qualitativen Optimierungsziele können dabei je nach Anwendungsfall konfiguriert und erweiterbar ausgelegt werden. Mit QFDDS wird somit ein performanter und erweiterbarer Optimierungs- und Entscheidungs-Solver zur Verfügung gestellt.

Arbeiten mit PSIasm/Qualicision

Die Qualicision-Funktionalitäten erlauben eine Reihe von Unter-




Abbildung 1: PSIASM/Qualicision mit Szenario-Auswahl, Qualicision-Scheduling, Zielkonfliktanalyse und KPI-Optimierungs-Dashboard samt Zielerreichungsdiagramm und KPI-Einstellungsfunktionen sowie einer Qualicision-Präferenzeinstellung mit den zugehörigen KPI-Erreichungsgraden.

stützungsmöglichkeiten zur Erzeugung und zur Auswahl geeigneter Ablaufpläne. Dabei wird die übliche Gantt-Darstellung der Arbeitsergebnisse durch eine Reihe weiterführender Qualicision-basierter Informationen erweitert. Zum einen können die im Qualicision-Standard vorgesehene Optimierungs-KPIs über den Zielfunktionseditor (Punkt 1 in Abbildung 1) eingestellt und justiert werden. Die Zielkonfliktmatrix visualisiert, welche Optimierungs-KPIs in der jeweils aktuellen Situation wie graduell mit den restlichen KPIs verträglich (grün) oder mit Entweder-Oder-Potenzial (rot) zu optimieren sind (Punkt 2). Die Auswirkungen der Optimierungspotenziale sind im Zielerreichungsdiagramm (Punkt 3) zu sehen. Je nach Balancierung der KPI-Präferenzen (Punkt 4) lassen

sich geeignete Ablaufpläne berechnen bzw. identifizieren und auswählen. Ein Beispiel für ein Alternativszenario (Punkt 5) mit den zugehörigen Einstellungen sowie der Lösung mit zugehörigem Arbeitsplan in Form eines Gantt-Diagramms (Punkt 6) zeigt, wie sich durch die Nutzung der genannten Funktionalitäten einfach und interaktiv Entscheidungsspielräume ausloten, visualisieren und optimieren lassen.

Automatisches Lernen von optimalen Parametereinstellungen

Der Einsatz von PSIASM/Qualicision erlaubt das automatische Erstellen von Planungs- und Entscheidungsszenarien, die mittels der Protokollierung der Zielerreichungsgrade eine Optimierungshistorie ausmachen. Diese ist

Grundlage für den künftigen Einsatz von Methoden des Maschinellen Lernens, für den der Qualicision-Lernalgorithmus F9118 zur Verfügung steht. F9118 ist in der Lage, die jeweiligen Datenlagen (Auftragsdaten, Termine, Kapazitäten, Auslastungsgrade, Rüstzeiten etc.) auf die Ablaufpläne so abzubilden, dass PSIASM/Qualicision kontinuierlich das gewünschte Prozessverhalten aus den Interaktionen mit dem Benutzer automatisch lernt und Präferenzeinstellungen vorschlägt, die auf die aktuelle Datenlage optimal abgestimmt und parametrisiert sind. 

PSI FLS

Fuzzy Logik & Neuro Systeme GmbH
Dr. Rudolf Felix, Geschäftsführer
felix@fuzzy.de
Frank Weber, KI-Experte
weber@fuzzy.de
www.qualicision.de