

Prozessintegrierte OP-Planung mit dem Medical Resource Planer (MRP)

Wenn ein Operationssaal mehrere Stunden am Tag leer steht, während sich am nächsten Morgen die Termine drängeln, ist bei der Operationsplanung einiges schief gelaufen. Doch selbst, wenn die Raumnutzung zeitlich ausgewogen gestaltet werden kann, ist noch lange nicht sichergestellt, dass bei der Verteilung aller mit dem OP in Verbindung stehenden Ressourcen größtmögliche Effektivität erreicht wurde.

Dies ist problematisch, denn der Operationsbereich ist wirtschaftlich gesehen das Kernstück der meisten Krankenhäuser. Hier werden die Leistungen mit den höchsten Erlösen erbracht und gleichzeitig enorme Personal- und Sachkosten verursacht. Wenn es gelingt, chirurgische Eingriffe möglichst effizient in die Abläufe des klinischen Alltags einzubetten und Personal und Material optimal zu verteilen, werden Kosten gesenkt und damit die Wirtschaftlichkeit medizinischer Einrichtungen entscheidend vergrößert.

Allerdings ist die Erstellung von Operationsplänen eine sehr komplexe Aufgabe, da zahlreiche Randbedingungen berücksichtigt werden müssen. Dazu gehören die Verfügbarkeit von Fachpersonal, Räumen und Material ebenso wie die Charakteristiken der Krankheitsbilder und individuelle Patientenmerkmale. Mathematisch gesehen handelt es sich dabei um ein NP vollständiges Problem, also eines, bei dem die Lösungsmöglichkeiten exponentiell mit der Komplexität des Problems wachsen. Eine Optimierung der Ressourcen ist bei manueller Planung, wie heute meist üblich, kaum möglich. Die verfügbare Planungssoftware berücksichtigt ökonomische Aspekte nur selten.

Gemeinsam mit der inubit AG untersucht Fraunhofer FIRST daher den Einsatz von Constraint-Technologien in der Operationsplanung. Dabei wird die Erfüllung von Randbedingungen schon während des Planungsprozesses überprüft und nicht erst dann, wenn ein Plan bereits erstellt ist. Dies ermöglicht eine effektive Einschränkung der Planungsmöglichkeiten und damit die schnelle Erstellung und Änderung optimierter Operationspläne unter Berücksichtigung unterschiedlichster Ressourcen.

Um das Verfahren einsetzen zu können, wird zunächst ein objektorientiertes Problemmodell erstellt, das sämtliche Randbedingungen (Constraints) integriert, die in die Planung einbezogen werden müssen, etwa Verfügbarkeit von Personal oder Raumanforderungen für bestimmte Eingriffe. Die Planung erfolgt anhand dieses konfigurierbaren Modells mit Hilfe schneller Suchraumeinschränkungen, die mit heuristischen Suchverfahren interagieren. Die laufende Anpassung der OP-Planung an die realen Gegebenheiten erfolgt durch die Einbindung von Planungskomponenten in komplexe Prozessabläufe über den Integrationsserver der inubit AG. Veränderungen der Planvorgaben – sei es durch Benutzereingaben oder durch die Erfassung von Sensordaten – erzwingen die Anpassung eines vorab definierten Planes automatisch, z.B. wenn eine OP länger dauert als vorgesehen. In diesem Fall werden die – vorher berechneten – Soll-Werte mit den – durch die Verzögerung entstandenen – Ist-Werten abgeglichen und der Plan entsprechend angepasst.

Obwohl für den OP-Bereich entwickelt, eignet sich diese Technologie auch für eine prozessintegrierte ganzheitliche Ressourcenplanung in Arbeits- und Produktionsabläufen großer Einrichtungen und verschiedenster Ausrichtung. Beispiele hierfür sind denkbare Anwendungsszenarien im Bereich der flexiblen Personaleinsatzplanung in Workflows oder des verteilten Supply-Chain-Managements.

Ansprechpartner

Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST
Interaktive Systeme – ISY
Dr. Armin Wolf
Kekuléstr. 7
12489 Berlin
Tel.: +49 (0)30 63 92 17 77
Fax: +49 (0)30 63 92 18 05
armin.wolf@first.fraunhofer.de
www.first.fraunhofer.de

Links

<http://first.fraunhofer.de/MRP>

[Zum Expertenprofil von Dr. Armin Wolf](#)