



Das Wesen & die Tücken herkömmlicher Planung & Simulation

Zeit & Geld zu sparen ist eine ständige Herausforderung für Unternehmen und erfordert eine fortlaufende strategische Planung. Die daraus resultierenden Fragen sind zumeist dieselben und scheinen in der Planung oft unbeantwortbar:

- Wie und wo genau kann man welche Kosten verringern oder einsparen?
- Wie muss ein Prozess im Detail aufgestellt werden, um ein bestimmtes betriebliches Ziel zu gewährleisten?
- Wie kann man einen bestimmten Prozess (z. B. Warenbewegungen & Retourenabwicklung) optimieren?
- Ist ein Prozess, so wie er momentan in der Praxis umgesetzt wird, auch wirklich optimal ausgerichtet?
- Welche Ressourcen benötigt man tatsächlich für einen bestimmten Prozess?
- Wie soll (unter Vorgabe definierter Ziele & Ressourcen) ein Prozess neu ausgelegt werden ?

Im Endeffekt drehen sich solche Fragen immer um Zeit, Geld & Sicherheit.

Die zentrale Aufgabe bei vielen Planungen besteht darin, das Verhalten von Prozessen bei geänderten Bedingungen in die Zukunft zu projizieren, um zu erkennen, welche Ereignisse eintreten werden und wie man Situationen meistern kann.

Das Problem mit der Dynamik:

Mittels so genannter CASE-Tools können relativ einfach die Spezifikationen eines bestimmten Systems oder eines Prozesses entwickelt werden. Allerdings berücksichtigen diese Darstellungen meist nur statische Vorgaben. Sobald auch die Dynamik eines Prozesses betrachtet werden muss, was nahezu immer der Fall ist, stoßen herkömmliche Werkzeuge zur Planung, Steuerung und Visualisierungen von Prozessen schnell an ihre Grenzen. In der Regel wird daher die Planung auf einen (als optimal angenommen) Prozessverlauf mit fixen Vorgaben ausgerichtet.

Prozessverläufe mit geänderten Prozessdaten und/oder Prozessschritten können so nicht oder nur mühsam – dann jeweils Fall für Fall – simuliert werden.

Eine Verfeinerung der Prozesssteuerung oder Optimierung kann in diesem Fall nur mit Prototypen oder am „lebenden System“ durchgeführt werden – beides ist teuer! Dass dies notwendig ist, lehrt die Tatsache, dass hierbei fast immer Modellfehler oder fehlende Elemente entdeckt werden, die bei der rein statischen Betrachtungsweise verborgen bleiben.

Je mehr variable Einflussfaktoren in einem Prozess zum Tragen kommen, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit, dass Planung und Realität voneinander abweichen.

In der Mathematik gibt es verschiedene erprobte Methoden, wie z.B. Petri-Netze und Fuzzy-Logic, mit denen reale Prozesse gut beschreibbar sind. Jedoch können solche Methoden nicht ohne weiteres in Planungsszenarien verwendet werden, weil sie in herkömmlichen Planungstools nicht vorgesehen sind.

Damit ein Modell in der praktischen Arbeit eingesetzt werden kann, muss ein möglichst einfacher und direkter Zusammenhang zwischen Modell und Realität bestehen. Mit PACE kann das reale System in dem Modell sowohl statisch als auch dynamisch präzise nachgebildet werden.

Was ist PACE?

Mit PACE und seiner Modeling and Simulation Language MSL können nahezu beliebige Prozesse behandelt werden. Die „PACE-Modelle“ liefern dann Ergebnisse über das dynamische Verhalten der Komponenten des Systems. Dadurch lässt sich nicht nur ein bestehender Prozess analysieren, sondern auch die Wirksamkeit von geplanten Maßnahmen (Änderungen oder Ergänzungen einzelner Komponenten) an bestehenden Prozessen ohne Risiko simulieren und beurteilen.

PACE ist ein universelles Werkzeug für die Planung neuer Prozesse. Dabei können in der Simulation Annahmen überprüft werden und Unsicherheitsfaktoren beurteilt werden. So können Fehler schon frühzeitig entdeckt und erhebliche Kosten eingespart werden, denn die Behebung von Entwicklungsfehlern ist bekanntlich umso billiger, je früher ein Fehler im Entwicklungsgang entdeckt wird.

In PACE werden die realen Prozessschritte genau abgebildet. Dadurch werden schon bei der Modellierung Inkonsistenzen oder fehlende Elemente entdeckt. So wird auch das Verständnis der Zusammenhänge in einem bestehenden realen System gefördert. Dies resultiert in einem effizienteren Einsatz der Mitarbeiter im Betrieb.

Auch bereits implementierte Prozesse können mit PACE-Simulationen fortlaufend verbessert werden. Oftmals tauchen im laufenden Betrieb unbefriedigende Ergebnisse jeglicher Art auf. Sichtbar sind nur die Auswirkungen – jedoch nicht die Auslöser. Mit PACE können in angemessener Zeit mögliche Schwachstellen aufgedeckt, damit die Fehlersuche enorm beschleunigt und Produktionsausfälle minimiert werden. Zukünftiges Störpotential (z. B. sog. „Flaschenhälse“ in Produktionsabläufen) kann präventiv entschärft werden.

PACE erhöht damit die Qualität der Prozesse und liefert wichtige Arbeitsdaten für das Risk-Management und das Controlling.

Welcher Nutzen ergibt sich durch eine Prozessoptimierung mit PACE?

-  Optimaler Einsatz der Mitarbeiter durch genaue Bestimmung der für jeden Prozessschritt notwendigen Arbeitskräfte.
-  Verringerung von Kostenfaktoren wie Arbeitszeiten, Energieverbrauch, Verschleiß, Wartungsintervallen, Rüstzeiten.
-  Sicherheit in der Planung. Sie können bereits bei der Planung die Auswirkungen bestimmter „was-wäre-wenn?“-Situationen vorhersagen.
-  Prozessvisualisierungen. Die relevanten Prozesse innerhalb Ihres Betriebes und deren Zusammenhänge werden im Detail visualisiert. Sie können so im laufenden Prozess präventiv agieren statt zu reagieren wenn "etwas passiert ist".

„Die eigentliche Stärke von PACE liegt in der Fähigkeit, das Optimum eines Prozesses zu ermitteln“

Für einen Produktionsprozess stellt sich zum Beispiel folgende Aufgabe:

„Justiere“ den Prozess so, dass ein optimaler Zustand hinsichtlich folgender Ziele erreicht wird:

-  Umsatzrentabilität
-  Durchsatz
-  Unterbrechungsfreier Ablauf
-  Ausschussminimierung

Bewirke eine Anpassung durch Veränderung folgender Parameter:

-  Arbeitszeiten / Lohnkosten / Lohnnebenkosten
-  Material
-  Maschineneinsatz

Mit **PACE** können automatisch die optimalen Prozessparameter gefunden werden

Referenzliste:

PACE ist mit mehr als 450 Installationen bei zahlreichen Universitäten, Instituten und Industriefirmen im In- und Ausland im Einsatz.

Vor allem in den Bereichen Ausbildung, Forschung und Entwicklung setzen internationale Bildungs- und Forschungseinrichtungen auf die einzigartigen Möglichkeiten von PACE.

In den neunziger Jahren wurde PACE von mehr als 100 wissenschaftlichen Einrichtungen erworben. In den letzten Jahren sind unter anderen die folgenden hinzugekommen:

-  Chaoyang University of Technology, Taiwan
-  ETH Zürich
-  Fachhochschule Dortmund
-  Fachhochschule Erfurt
-  Fachhochschule Gießen
-  Fachhochschule Landshut
-  Forschungsverbund Logistik
-  Forschungszentrum Karlsruhe
-  National Pingtung University, Taiwan
-  National Taipei University, Taiwan
-  Polytechnic of Namibia
-  SunMoon University, South Korea
-  Tatuing University, Taiwan
-  Technische Universität Hamburg
-  Universite de Haute-Alsace
-  Universität Kassel
-  Universität Hamburg-Harburg
-  Universität Karlsruhe
-  Universität Magdeburg
-  Universität Mannheim
-  Universität Santiago de Chile
-  Universität Valparaiso de Chile
-  Universität Würzburg
-  ZbW, St. Gallen

Auch im kommerziellen und militärischen Umfeld haben zahlreiche Unternehmen Prozessplanungen und Optimierungen mit PACE durchgeführt, so zum Beispiel:

-  Deutsche Bahn AG
-  Deutsche Telekom
-  EADS
-  EPCOS, München
-  Fraunhofer IMS, Duisburg
-  Fraunhofer IAO, Stuttgart
-  GPP, Chemnitz
-  IABG, Ottobrunn
-  SABU Gas Corporation, Japan
-  VISHAY BCcomponents

Gerne stellen wir Ihnen auf Wunsch einen Referenzkontakt her.

Stärken und Features von PACE

- PACE ist ein Software-Tool für die Modellierung von komplexen Prozessen auch mit vielen dynamischen Komponenten. PACE ist universell einsetzbar – unter anderem bei Produktionsabläufen, Geldströmen, Bearbeitungszyklen, Bereitstellungsszenarien, Automatismen.
- PACE basiert auf naturwissenschaftlichen Prinzipien. Die Unterteilung von PACE-Modellen in Statik und Dynamik erlaubt ingenieurgerechtes Modellieren und ermöglicht eine angemessene Systembeschreibung.
- Modellierung von Prozessen bis zu einer beliebig vorgebbaren Tiefe. Über die Detailtiefe und Detailtreue entscheidet der Anwender, nicht das Software-Tool! Systeme können sowohl räumlich als auch inhaltlich der Realität nachempfunden werden.
- PACE-Modelle werden als sog. High-Level-Petri-Netze konzipiert. Der Entwickler kann sein Netz hierarchisch organisieren. Für die Anwendung werden nur die interessanten Modellbausteine auf dem Bildschirm belassen.
- Modulare Darstellung und Anordnung von Teilsystemen in einer hierarchischen Struktur.
- Nahezu beliebiger Einsatz von Bestandsdaten (als Simulationsgrundlage) in elektronischer Form (z. B. Datenbanken oder Excel-Tabellen über integrierte Schnittstellen).
- Die Bearbeitung der Daten erfolgt in einer anwenderfreundlichen Notation.

PACE-Technik

→ Hoher Grad an Animation & Visualisierung der Prozesse

Dies erfolgt bequem über einen einfach zu bedienenden Grafik-Editor. Zudem gibt es einen standardisierten Satz an Visualisierungsbausteinen – sowohl für die Dateneingabe als auch für die Darstellung der Simulationsergebnisse (z. B. Schieberegler, Tortendiagramme, Kurven, Zeigerinstrumente, Knopfleisten usw.) .

Alternativ können auch eigene Grafiken zur Prozessdarstellung eingebunden werden. Damit wird eine hervorragende Visualisierung der Prozesse möglich.

→ Flexibler Simulator

Der Simulator kann wahlweise im Hintergrund laufen oder im Animationsmodus mit wählbarer Geschwindigkeit (auch Einzelschritte vor / zurück sind möglich) betrieben werden.

Die Simulation kann mit unterschiedlichen Parametersätzen (auch mit bereits in vorherigen Simulationen erzielten Ergebnissen) beliebig oft wiederholt werden

→ Debugger integriert

Der Debugger erlaubt es dem Anwender, den Zustand des kompletten Systems oder einzelner Module zu retten und nach Bedarf automatisch wiederherzustellen. Zudem kann man mit dem Debugger zeitliche und räumliche Unterbrechungspunkte vorgeben.

→ Verteilungsfunktionen

Für den Aufbau von stochastischen Modellen sind zahlreiche diskrete und kontinuierliche mathematische Wahrscheinlichkeitsverteilungen vorhanden. Zudem können aus Messwerten eigene empirische Wahrscheinlichkeitsverteilungen erstellt werden.

→ Fuzzy-Logic

Ein weiteres herausragendes Merkmal von PACE ist die Bearbeitung von unscharfen Werten. Fuzzy-Controller werden häufig in der Organisation von Abläufen eingesetzt, bei denen der algorithmische Zusammenhang zwischen den Prozessparametern sehr komplex und undurchsichtig, nur qualitativ oder überhaupt nicht bekannt ist.

Sogenannte „linguistische Variablen“ ermöglichen die Einbindung von Erfahrungswerten (z.B. Beurteilung von Zwischenergebnissen) ins Modell.

→ Optimierungsverfahren

Aufgrund der von IBE vorgeschlagenen und erstmalig in PACE realisierten 'Netzfunktionen' können exakte mathematische Optimierungsverfahren für die bestmögliche Auslegung der modellierten Systeme eingesetzt werden. Dafür stehen eine Reihe von Optimierungsverfahren (z.B. HillClimbing, Simplex, Genetic) zur Verfügung, die einzeln oder nacheinander angewandt werden können.

Diese Optimierungsverfahren können sowohl beim kompletten Modell, als auch bei der Optimierung einzelner Modellbausteine (Submodelle) eingesetzt werden.

Angebotsumfang

Software-Lizenzen

Jede Lizenz berechtigt zur Installation von PACE auf einem einzelnen Rechner. Die Nutzung kann zu verschiedenen Zeiten durch mehrere Benutzer erfolgen.

Bei den Lizenzgebühren gibt es eine Rabattstaffel, die von der Anzahl der gewünschten Installationen abhängt. Vorgesehen sind Einzellizenzen, Mehrfachlizenzen und Firmenlizenzen. Gerne übersenden wir Ihnen unsere Preisliste und erstellen für Sie ein individuelles Angebot.

Dienstleistungen

Parallel zum Vertrieb der PACE-Lizenzen bieten wir Ihnen auch eine zielgerichtete Beratung an. Gerne zeigen wir Ihnen in einem persönlichen Gespräch – in Verbindung mit einer PACE-Demonstration – unsere Lösungsansätze für Ihre offenen Fragen.

In der Regel läuft eine Prozessoptimierung mit PACE in vier Phasen ab:

Phase 1: Wissenserwerb und Festlegung der Anforderungen

Gemeinsam mit Ihnen lernen wir Ihre Geschäftsabläufe und Prozesse kennen und definieren die Ziele, die durch eine Simulation erreicht werden sollen.

Phase 2: Modellierung

Im Anschluss daran erstellen wir ein Modell Ihres Geschäftsprozesses und bilden dabei die vorhandenen oder geplanten Zusammenhänge ab.

Phase 3: Simulation

Nach der Erstellung und Überprüfung des Modells wird über Simulationen, bei denen die Ausgangsbedingungen vor und während des Prozesses veränderbar sind, durchgespielt, welche Änderungen welche Ergebnisse bewirken.

Phase 4: Auswertung und Dokumentation

Auswertungen und Bericht. Aufgrund unserer Simulationen werten wir die gewonnenen Ergebnisse aus und können so Optimierungen aufzeigen. Die Simulationen ermöglichen so eine sehr genaue Abschätzung von Kosten und Nutzen angedachter Veränderungen.

Das von uns entwickelte Modell Ihrer Betriebsprozesse mit einer einfach zu bedienenden Benutzeroberfläche steht Ihnen danach auch weiterhin für Ihre Planung und Optimierung zur Verfügung.

Eine Simulation mit entsprechenden Auswertungen der Resultate durch unser Haus ist eine zielgerichtete Maßnahme, um akute Probleme in Ihrem Unternehmen schnell zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten, bzw. um eine bestehende Planung eines neuen Prozessszenarios zu unterstützen oder von neutraler Seite her zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern.

Schulungen

Gerne führen wir auf Wunsch auch Schulungen in Ihrem Hause durch, um schnell einen routinierten Umgang mit PACE sicher zu stellen. Folgende Inhalte werden unter anderem vermittelt:

-  Grundlagen der Simulation
-  Grundlagen zur Programmierung eigener Modell-Komponenten
-  Effizientes Modellieren mit PACE

Je nach der gewünschten Schulungstiefe und der Vorbildung der Mitarbeiter dauern die Kurse zwischen drei und fünf Tagen.

Wir empfehlen Schulungen in Ihrem Hause, weil dabei normalerweise auch die anstehenden firmenspezifischen Problemstellungen andiskutiert werden.

Systemanforderungen:

PACE-Modelle & Simulationen können mit handelsüblichen Rechnern (mit den Betriebssystemen Microsoft Windows 2000 / XP / Vista) erstellt werden. Aus Performancegründen empfehlen wir einen Rechner mit mehr als 2 GHz und einem verfügbarem Speicher von 512 MB oder größer.

Das System PACE gestattet die grafische Modellierung von Systemen mit Hierarchieebenen. Die Darstellung in PACE basiert auf der Fenstertechnik. Von daher empfehlen wir für die Entwicklung größerer Modelle eine Bildschirmgröße von mindestens 17 Zoll. Kleinere Modelle können aber auch ohne weiteres auf einem üblichen Notebook erstellt und ausgeführt werden.

PACE wird von IBE seit 1994 gepflegt und weiterentwickelt. Die Dokumentation ist sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfügbar. Die neueste Version (PACE 2008) mit zahlreichen neuen Features erschien im März 2008.

Kontakt

IBE Simulation Engineering GmbH

Postfach 1142

D-85623 Glonn

Tel.: 08093-5000

Fax: 08093-902687

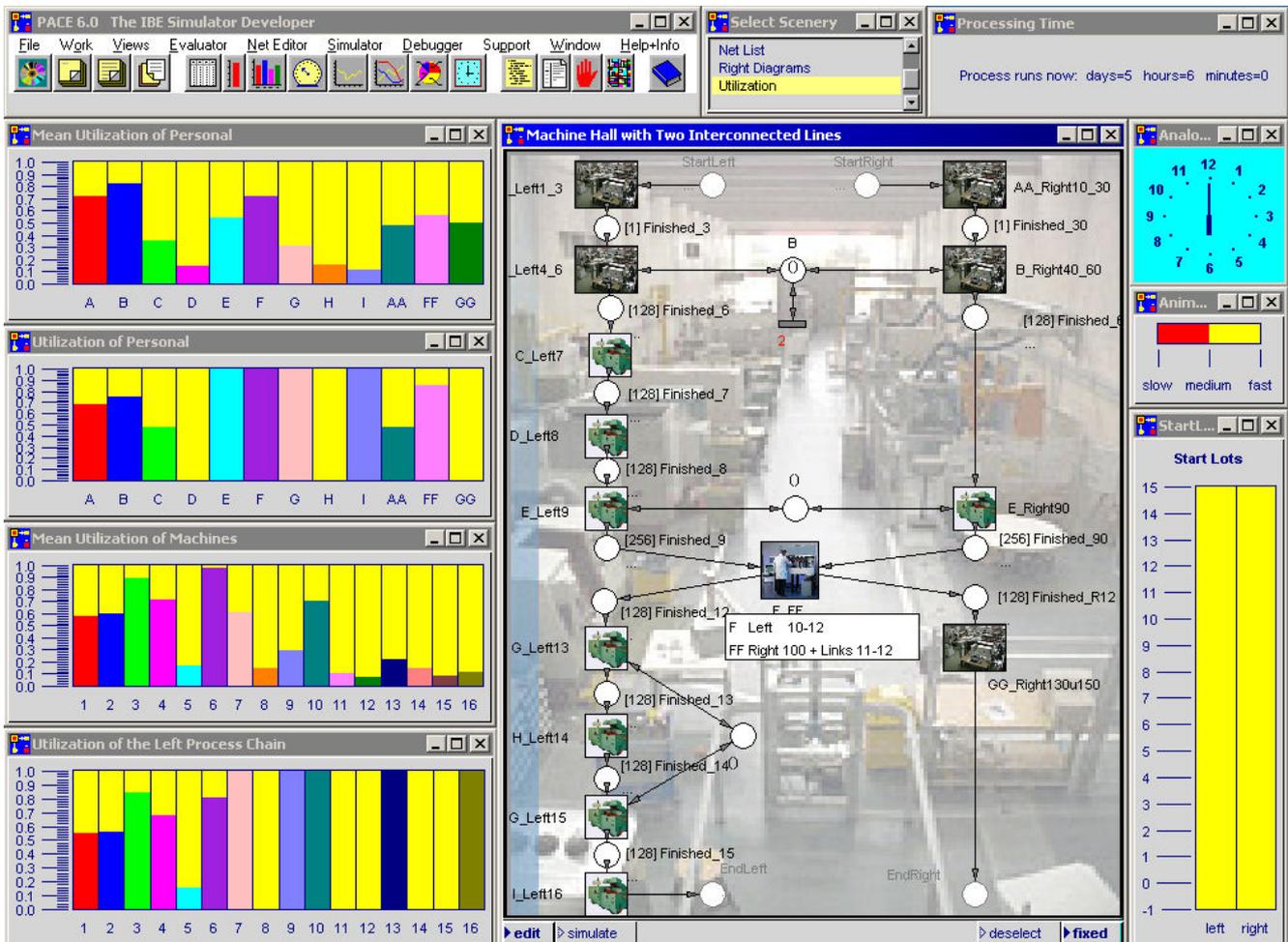
eMail: info@ibepace.com

Home: www.ibepace.com

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Bernd Eichenauer
eichenauer@ibepace.com

Beispiel für einen Geschäftsprozess:

Maschinenhalle mit zwei gekoppelten Linien Planung, Kontrolle und Optimierung von Produktionslinien



Die Planung von Produktionsketten ist eine sehr häufig auftretende Aufgabenstellung und wird bisher meist ohne Einbezug dynamischer Planungstools vorgenommen. Dadurch bleiben häufig erhebliche Einsparpotentiale ungenutzt, weil sie bei der rein statischen Vorgehensweise gar nicht bearbeitet werden können. Durch Einbezug von PACE in die Planung kann man schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt die mögliche Produktivität der Ressourcen bestimmen und die Performance der Produktionslinien durch Parameteränderungen (z.B. Größe der Puffer zwischen den Maschinen) oder durch Konfigurationsänderungen untersuchen. Die Planung liefert damit gut funktionierende, wenn nicht sogar optimale Produktionsketten; Überraschungen treten bei der späteren Inbetriebnahme der Anlage nicht mehr auf.

In dem obigen Beispiel zweier gekoppelten Produktionslinien wird die Produktivität der Mitarbeiter und Maschinen durch Simulation der kompletten Werkhalle bestimmt und in Balkenschiebern grafisch angezeigt. Die beiden Linien sind auf mehrfache Weise miteinander gekoppelt. An zwei Stellen wird ein Mitarbeiter in beiden Ketten eingesetzt, an einer Stelle wird eine Maschine für beide Ketten benötigt. Durch Anwendung der in PACE vorgesehenen Optimierungsverfahren kann ein Satz von Produktionsparametern berechnet werden, der zu einer sehr guten Performance der Halle führt.

Außer bei der Planung kann PACE durch Ankopplung an die externe aktuelle Datenhaltung auch zur Online-Darstellung der aktuellen Situation verwendet werden. Das Simulationsmodell kann dabei sich aufgrund der aktuellen Situation abzeichnende Engpässe in der Produktion erkennen und Gegenmaßnahmen vorschlagen.