

Ambiente Integrado para Simulação de Processos e Gerência e Controle de Projetos

Paulo Roberto Nascimento Travassos
Lab. de Computação e Matemática Aplicada
LAC / Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE)
Av. dos Astronautas, 1758 CP 515
12245-970 São José dos Campos, SP, Brasil
e-mail: prntravassos@uol.com.br

Germano de Souza Kienbaum
Lab. de Computação e Matemática Aplicada
LAC / Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE)
Av. dos Astronautas, 1758 CP 515
12245-970 São José dos Campos, SP, Brasil
e-mail: germano@lac.inpe.br

Resumo

O trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento de um ambiente integrado que explora as analogias existentes entre as técnicas e ferramentas utilizadas em estudos de simulação de processos e aquelas de gerência e controle de projetos. O ambiente informatizado visa incorporar aspectos estocásticos na determinação das variáveis de projeto e buscar a otimização na alocação dos seus recursos. Apresenta-se também, a metodologia que possibilita a unificação das técnicas de simulação de processos e de gerência de projetos.

Palavras-chave: simulação discreta, simulação de processos, gerenciamento de projetos, diagramas de ciclos de atividades, PERT/CPM.

1. Introdução

As técnicas de modelagem e simulação de sistemas discretos (cujas mudanças de estados ocorrem pontualmente no tempo) são utilizadas na análise de sistemas, especialmente em processos que podem ser modelados como uma rede de filas formadas diante de atividades. Estes processos são encontrados em uma vasta gama de aplicações, geralmente relacionados com ambientes industriais, constituídos por sistemas de manufatura que apresentam processos seriados (repetitivos) executados por servidores, que podem ser recursos materiais ou humanos, distribuídos em células de trabalho.

Nos estudos de simulação, a modelagem e a representação dos processos é feita utilizando-se Diagramas de Ciclos de Atividades - DCAs [5]. A partir destas representações e utilizando-se ferramentas existentes na área de simulação de processos é possível elaborar modelos computacionais dos sistemas em estudo, e obter a solução para questões do tipo “o que ocorreria se ..?”.

Para o gerenciamento e controle de projetos, as ferramentas utilizadas na análise visam, principalmente,

acompanhar o cumprimento dos prazos de execução das atividades, a distribuição dos custos e a alocação dos recursos, a fim de obter uma maior produtividade nos projetos. Porém, segundo Prado [6], um projeto é visto como “um empreendimento único e não repetitivo, de duração determinada, formalmente organizado e que congrega e aplica recursos visando o cumprimento de objetivos preestabelecidos”.

Por isto, os projetos têm sido tradicionalmente tratados na literatura e pelos desenvolvedores de sistemas computacionais como um tema desvinculado de processos seriados. Não é realizada uma análise dinâmica aprofundada do seu processo descritivo, do modo como é feito em estudos típicos de simulação.

A forma característica de representar um projeto é descrevê-lo através de diagramas conhecidos como PERT/CPM (*Program Evaluation Review Technique / Critical Path Method*). É um método consagrado e muito bem documentado, utilizado na gerência e controle de projetos [3] e [6].

1.1 Objetivos

O objetivo geral da proposta é de explorar as analogias existentes entre a metodologia e as ferramentas utilizadas para a gerência e controle de projetos, e aquelas utilizadas para simulação de processos, visando a integração das técnicas, de forma a melhorar seus procedimentos e resultados.

Como objetivo específico encontra-se o desenvolvimento de ferramentas informatizadas, para a obtenção de um ambiente computacional integrado de simulação de processos e gerência e controle de projetos.

2. Diagramas de Ciclos de Atividades - DCA

Os DCAs, amplamente utilizados na Simulação de Processos, apresentam uma forma gráfica rápida e intuitiva de representação de sistemas discretos, conforme descritos em [5]. O diagrama é constituído de retângulos, representando os estados ativos do sistema, de círculos, caracterizando as filas formadas diante das

atividades e por setas, que conectam os dois elementos anteriores, para indicar o fluxo das entidades no sistema.

Os diagramas mostram o ciclo de vida das entidades individuais, bem como a dinâmica de suas interações. Trata-se de um modelo comunicativo de fácil assimilação que pode ser utilizado para a discussão dos principais aspectos da lógica do modelo entre os participantes de um estudo de simulação.

2.1 Diagramas do Tipo PERT/CPM

Um projeto é uma seqüência bem definida de eventos com início e fim, que se destina a atingir um objetivo claro, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros estabelecidos como tempo, custo, recursos e qualidade.

A forma característica de se descrever um projeto é representá-lo utilizando uma rede de atividades encadeadas, denominada PERT/CPM [6], dispostas em eixos que representam o tempo transcorrido na realização destas atividades (eixos paralelos para atividades executadas simultaneamente), com suas durações e relações de precedência, às quais também são associados os recursos necessários a sua realização.

2.2 Diagramas para Modelagem Unificada em Simulação - DMUS

As analogias existentes entre os dois tipos de processos mencionados anteriormente evidenciam um grande potencial para o desenvolvimento de uma metodologia e de suas ferramentas de apoio, visando a integração destas duas áreas de estudo e aplicações.

A unificação destas duas formas de modelagem é realizada a partir da representação gráfica de sistemas denominada de Diagramas para Modelagem Unificada em Simulação - DMUS [7]. Estes diagramas são criados, a partir de diagramas PERT ou DCA modificados [2], pela introdução de um conceito extra, denominado repositório de recursos, representando depósitos para conter as entidades permanentes do sistema, enquanto elas não estão engajadas em atividades cooperativas com outras entidades e transações. Os repositórios são representados por dois círculos concêntricos.

Nos modelos utilizando DMUS considera-se a possibilidade de replicação ou reinicialização dos projetos neles descritos, resultando em multiprojetos de execução simultânea, cujos inícios podem ser defasados no tempo. Desta forma o problema pode ser interpretado e tratado como um processo do tipo produção seriada, equivalentes aos processos industriais.

Os diagramas DMUS constituem a base comum para o desenvolvimento da metodologia e das ferramentas híbridas apropriadas para a unificação das duas técnicas, com o objetivo de eliminar as suas principais deficiências e agregar suas vantagens relativas, visando torná-las intercambiáveis para aplicações em estudos de ambas as áreas.

3. Recursos Computacionais

Devido à menor sofisticação, em termos de funcionalidades pré-construídas, e ao maior grau de especialização dos sistemas de gerenciamento de projetos, quando comparados com os sistemas de simulação de processos existentes, e tendo em vista a dificuldade de se encontrar sistemas deste tipo abertos para pesquisa, não é intenção desenvolver um sistema integrado a partir do sistema de gerenciamento de projetos, mas sim o contrário.

Desta forma o uso dos sistemas de gerenciamento de projetos será limitado, visando principalmente à obtenção de maior conhecimento sobre os aspectos relevantes neles tratados, para que estes aspectos e seus correspondentes requisitos sejam futuramente incorporados ao sistema integrado. O desenvolvimento pretendido se fará a partir de um sistema de simulação (ou ambiente de desenvolvimento para sistemas de simulação).

Inicialmente, a aplicação de um sistema de simulação que permita representar um projeto e modelar os aspectos dinâmicos contidos em multiprojetos será de grande importância. A ferramenta de simulação será utilizada para verificar até que ponto os sistemas de simulação existentes conseguem implementar a lógica de representação de projetos baseada em diagramas do tipo PERT/CPM, e atender as necessidades de análise de um gerente de projetos, e em que aspectos eles são deficientes para esta finalidade.

Como plataforma de desenvolvimento do ambiente integrado de simulação de processos e gerência e controle de projetos propõe-se inicialmente que seja utilizado o sistema SIMPROCESS, produzido pela CACI, conforme descrição contida em [1]. O SIMPROCESS apresenta uma série de características desejáveis para o ambiente integrado, tais como: sistema para simulação discreta baseado em processos; interface gráfica interativa com animação; biblioteca de componentes pré-construídos e expansível, contendo as características principais de simulação baseada em processos; permite modelagem gráfica hierárquica; execução e acompanhamento da experimentação (cenários) e geração de relatórios.

Uma outra opção de ferramenta para o desenvolvimento do ambiente integrado, é o uso do sistema TOMAS (*Tool for Object-oriented Modelling And Simulation*) [4]. O TOMAS é um pacote acadêmico, desenvolvido na Universidade de Delft - Holanda, utilizado na simulação de eventos discretos para análise e controle de ambientes de produção, que possui as seguintes características: modelagem orientada a objetos; ambiente gráfico; modelos animados; linguagem DELPHI e código aberto.

A unificação das técnicas de simulação de processos e de gerenciamento e controle de projetos, um dos aspectos originais desta proposta, e o desenvolvimento do ambiente integrado apresentam características muito

promissoras e de grande relevância para os estudos realizados em ambas as áreas.

4. Conclusões

As analogias existentes entre as técnicas de simulação de processos e de gerenciamento e controle de projetos, evidenciam um grande potencial para o desenvolvimento de uma metodologia e de suas ferramentas de apoio, visando a integração destas duas áreas de estudo e aplicações.

No tocante à forma de modelagem e representação dos problemas, a elaboração de diagramas do tipo PERT para permitir o gerenciamento e o controle do andamento de projetos de grande complexidade tem longa tradição de emprego na cultura empresarial, principalmente por parte de administradores de obras de grande porte, seja na construção civil ou em corporações que trabalham com prestação de serviços.

De outro lado, dentro da comunidade de simulação de sistemas e visando aplicações típicas do ambiente industrial, o uso de DCAs para descrever os processos nos quais as diversas entidades participantes estão engajadas também é tradicional, e tem se revelado muito útil na especificação dos aspectos de maior relevância do sistema, referentes à dinâmica e a interação de suas componentes principais.

É possível unificar as duas formas tradicionais de modelagem, nos denominados Diagramas para Modelagem Unificada em Simulação (DMUS). Estes diagramas são criados a partir de diagramas PERT ou DCA, pela introdução de um conceito extra, denominado repositório de recursos, representando depósitos para conter as entidades permanentes do sistema, enquanto elas não estão engajadas em atividades cooperativas com outras entidades e transações.

Com relação ao desenvolvimento das ferramentas que comporão o ambiente integrado de simulação proposto, cabe também ressaltar os aspectos novos e os ganhos qualitativos esperados pela introdução de aspectos estocásticos nas análises efetuadas.

A abordagem atualmente utilizada pelas ferramentas para gerenciamento de projetos não tem qualquer semelhança com a empregada em simulação de processos. A característica estática daqueles sistemas,

não apresentando qualquer animação da passagem do tempo, possibilidade de experimentação de formas alternativas de execução de processos, ou análise na alocação dinâmica de recursos, no caso de multiprojetos, são deficiências bem claras quando comparados aos sistemas de simulação existentes.

Assim, o emprego dos diagramas DMUS como base para o desenvolvimento da metodologia e das ferramentas híbridas apropriadas para a unificação das técnicas de simulação de processos e gerenciamento e controle de projetos, possibilitará a eliminação das principais deficiências e agregar vantagens relativas em estudos para aplicações de ambas as áreas.

5. Referências

- [1] Caci Products Company . *Simprocess User's Guide* - Release 4.0. January, 2004.
- [2] Kienbaum, G. S.; Paul, R. J. *H-ACDNET: An Object-Oriented Graphical User Interface for Simulation Modelling of Manufacturing Systems*. *Simulation Practice and Theory*, 2(1994):141-157.
- [3] Levy, F. K.; Thompson, G. L.; Wiest, J. D. *The ABC of the Critical Path Method*. *Harvard Business Review*, September-October 1963.
- [4] Ottjes, J.A.; Veeke, H.P.M. *TOMAS: Tool for Object-oriented Modelling And Simulation*. *Proceeding of Business and Industry Simulation Symposium*. Washington D.C. Abril 2000.
- [5] Pidd, M. *Computer Simulation in Management Science*. John Wiley & Sons, Chichester, UK, 3rd Edition.
- [6] Prado, Darci. *Administração de Projetos com PERT/CPM*. Rio de Janeiro: LTC, 1984.
- [7] Travassos, P. R. N.; Kienbaum, G.S. *Gerenciamento de projetos e simulação de processos: uma abordagem integrada*. ANAIS do III WORCAP - INPE - São José dos Campos: nov. 2003.