

Um Algoritmo de Escalonamento para Redução do Consumo de Energia em Computação em Nuvem

Pedro Paulo Vezz  Campos

Orientador: Prof. Dr. Daniel Macêdo Batista

Depto. de Ciência da Computação – Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo

Introdução

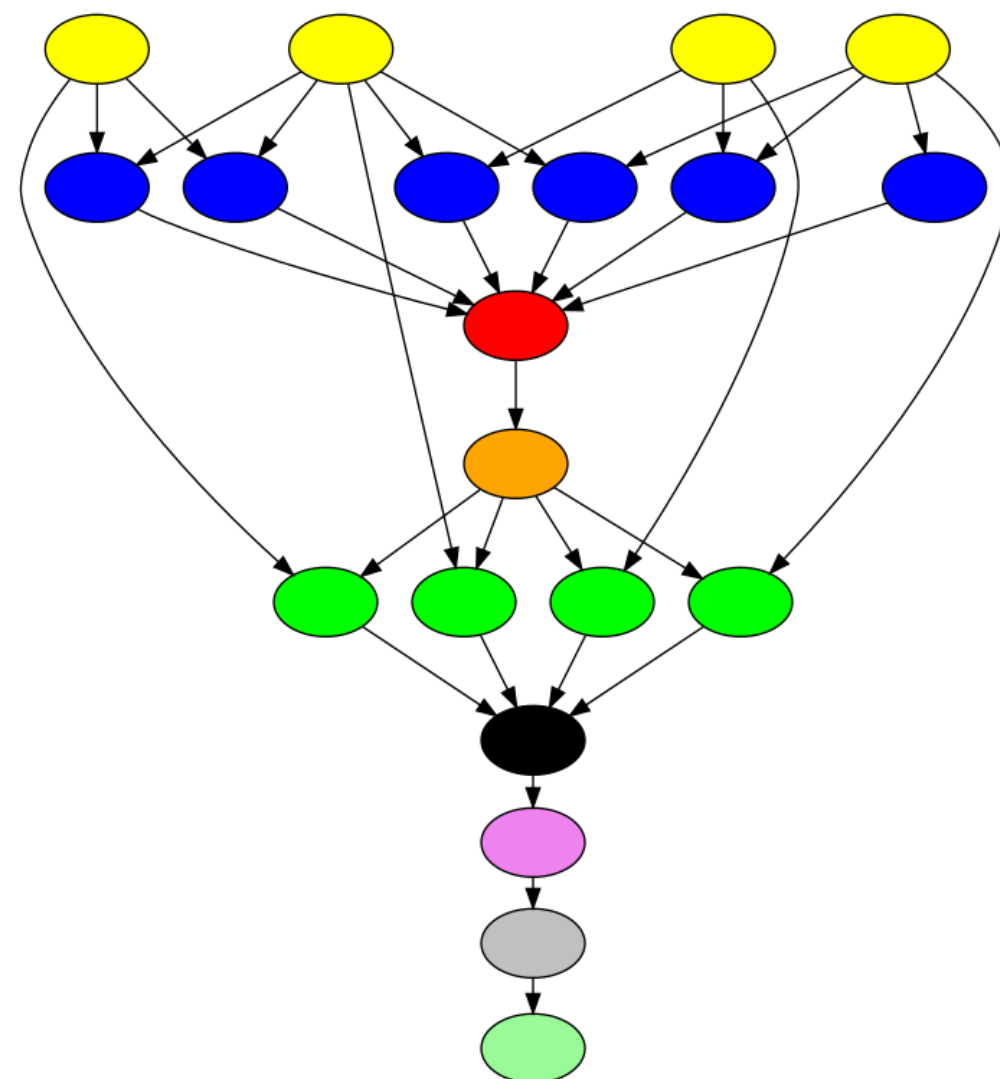
A **Lei de Moore**, que profetiza que o poder computacional de dispositivos dobra a cada 18 meses, está chegando ao fim da sua vida [?]. Processadores atuais atingiram uma barreira de potência mas no entanto não eram eficientes no **consumo energético** [?]. Assim, novas tendências surgiram na indústria: processadores mais simples, mais paralelos e mais eficientes.

Computação em nuvem surgiu como uma consequência quase natural destas tendências. Ao consolidar poder de processamento, transferência de dados e armazenamento é possível reduzir custos e desperdícios. Algumas estratégias possíveis: **consolidação** de máquinas virtuais, dimensionamento de tensão e frequência (**DVFS**) e **algoritmos energeticamente eficientes**.

Este trabalho apresenta um **novo algoritmo** de escalonamento de fluxos de trabalho em computação em nuvem voltado para a eficiência energética. O desempenho foi comparado com o trabalho “*Energy-aware simulation with DVFS*” [?] e com um algoritmo de escalonamento clássico mas sem um foco na eficiência energética.

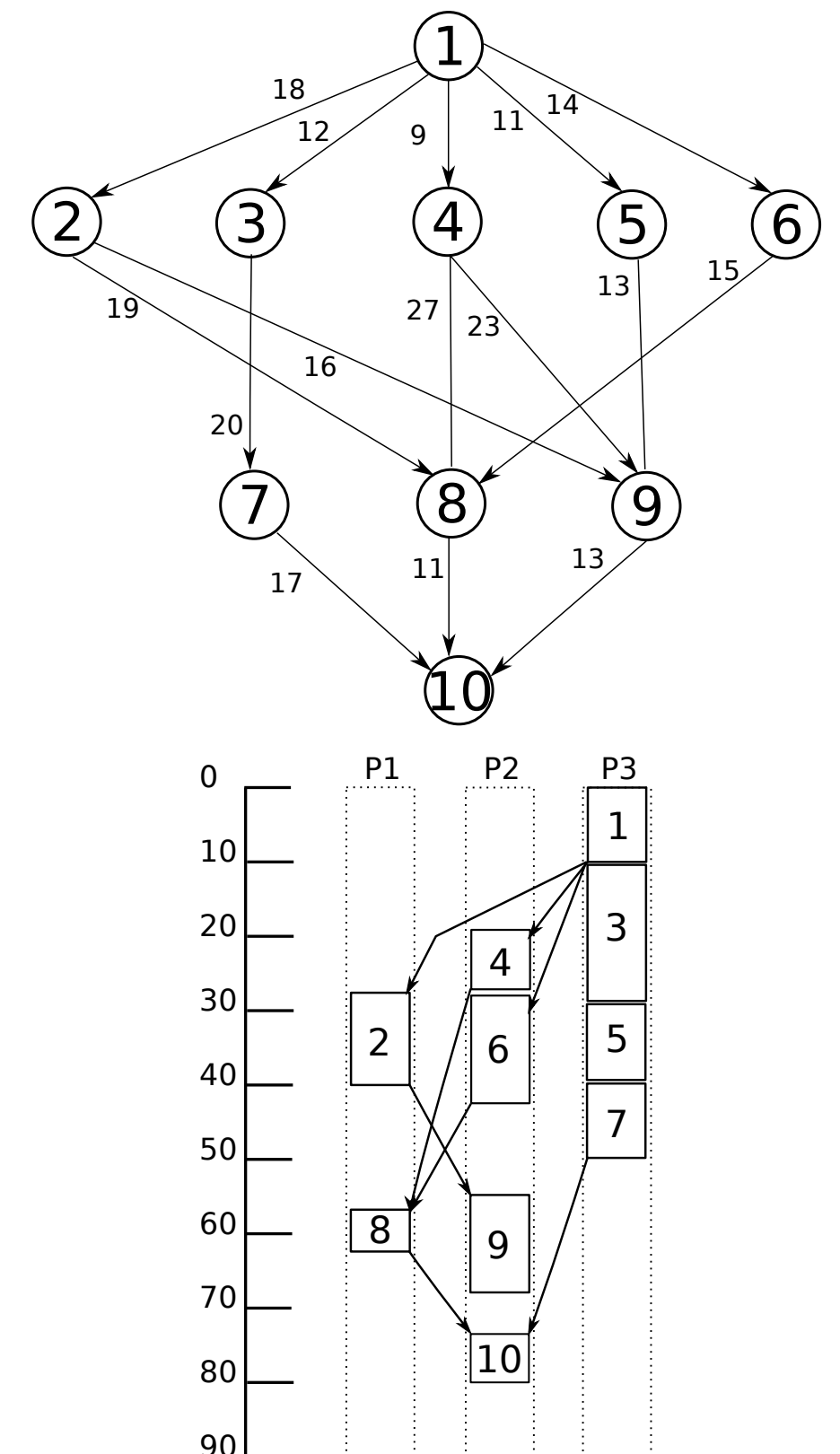
Escalonamento de fluxos de trabalho com computação em nuvem

Podemos modelar algum processamento paralelo a ser computado como um **digrafo acíclico** (DAG). Um exemplo, é a aplicação Montage da figura abaixo, que produz mosaicos astronômicos. Dúvida: como associar uma tarefa a uma máquina de forma a diminuir o tempo de processamento ou energia consumida? O problema de achar um **escalonamento** ótimo é **NP-difícil**!



Um algoritmo clássico e boa heurística para o escalonamento é o *Heterogeneous Earliest Finish Time* (HEFT) [?].

O **HEFT** é dividido em dois momentos: **priorização** e **seleção**. No primeiro, define quais tarefas escalonar primeiro. O segundo aloca cada tarefa em ordem de prioridade de maneira a minimizar o tempo mais cedo de conclusão dela.



Algoritmo Proposto

$$PowerHEFTLookahead()$$

1 $V = \{VmMaisRápida\}$ // VMs usadas ao escalonar

MatrUSP na Mídia

- **Aluno do IME elabora site para ajudar estudantes na matrícula** – *Jornal do Campus*
- Mais de **1000 likes** no Facebook em três dias

Resultados

campus: Todos	2013-2	V Plano 1 Plano 2 Plano 3 Plano 4	identificador: john abrir salvar V
---	--------	-----------------------------------	--

<<<< adicione matérias aqui

As disciplinas de 2013-2 ainda estão sujeitas a alterações!

Código	Turma	Semestre	Combinções	Horas por semana: 28:41
<input checked="" type="checkbox"/> LZT0520	01+11	2013-2	Plantas Forrageiras e Pastagens	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LAN1458	02	2013-2	Açúcar e Alcool	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LCB1402	01+11	2013-2	Ecologia Vegetal	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LEA0322	01+11	2013-2	Entomologia Geral	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LEB0450	01+11	2013-2	Topografia e Geoprocessamento II	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LFN0424	01+11	2013-2	Fitopatologia	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LS00400	03	2013-2	Biologia do Solo	↓ ↑ X
<input checked="" type="checkbox"/> LS00410	01+12	2013-2	Gênese, Morfologia e Classificação de Solos	↓ ↑ X

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
06:00						
07:00						
08:00			07:00 LEB0450			
09:00	08:00 LEB0450 09:50	08:00 LFN0424 09:50	09:50	08:00 LCB1402 09:50	08:00 LS00410 09:50	
10:00	10:00 LEA0322 11:50	10:00 LZT0520 11:50	10:00 LZT0520 11:50	10:00 LS00410 11:50		
11:00						
12:00						
13:00						
14:00	14:00 LEA0322 15:50	14:00 LAN1458	14:00 LS00400 15:50	14:00 LCB1402 15:50		
15:00						
16:00			16:00 LFN0424 17:50			
17:00		17:50				
18:00						
19:00						
20:00						
21:00						
22:00						
23:00						
00:00						

V	Turma	Professores
<input checked="" type="checkbox"/>	01+11	(R)Luiz Gustavo Nussio (R)Sila Carneiro da Silva
<input checked="" type="checkbox"/>	02+12	(R)Luiz Gustavo Nussio (R)Sila Carneiro da Silva
<input checked="" type="checkbox"/>	agrupar turmas com horários iguais	

Exemplo: Grade horária de aluno da ESALQ, mais de 7000 combinações de turmas viáveis

Agradecimentos

O autor gostaria de agradecer a Ramiro Polla pelo código fonte original do MatrUFSC e o apoio financeiro da Universidade de São Paulo através do programa Ensinar com Pesquisa, que financia o Projeto Apoio BCC, do qual o autor é bolsista de iniciação científica.

Referências

- [1] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, “**USP em Números**,” *Base de dados 2012*, Disponível em <http://www5.usp.br/usp-em-numeros/>. Acesso em 24 de julho de 2013.
- [2] R. Polla, “**MatrUFSC**,” Disponível em <http://ramiro.arrozcru.org/matrufsc>. Acesso em 24 de julho de 2013.
- [3] F. G. de C. B. Franco, “**GDE, a rede de auxílio acadêmico**,” Disponível em <http://grade.daonline.unicamp.br/visoes/Bemvindo.php>. Acesso em 24 de julho de 2013.