



GerpavGrid

Mauro Storch
Rafael Garcia

1

Sumário

- Introdução
- Gerpav
- Ourgrid
- GerpavGrid
- Estratégias de Otimização
- Funcionalidades Adicionadas
- Avaliação
- Conclusão

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid – Mauro Storch, Rafael Garcia

2

Introdução

- Artigo “GerpavGrid: using the Grid to maintain the city road system”
- Autores:
 - César de Rose e Tiago Ferreto (PUCRS)
 - Marcelo Farias e Vladimir Dias (DBServer)
 - Walfredo Cirne e Milena Oliveira (UFCG)
 - Katia Saikoski (HP Brasil)
 - Maria Danieleski (SMOV)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid – Mauro Storch, Rafael Garcia

3

Introdução

- Porto Alegre
 - Boas estradas e ruas são essenciais para movimentação de pessoas e bens
 - Aumento do tráfego devido ao aumento da cidade
 - São necessárias ações rápidas visando melhoria e manutenção da malha viária

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid – Mauro Storch, Rafael Garcia

4

Introdução

- SMOV
 - Órgão responsável pela conservação e avaliação da pavimentação urbana
 - Últimos anos
 - Orçamento limitado
 - Necessidade de eficiência na aplicação dos recursos públicos

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid – Mauro Storch, Rafael Garcia

5

Gerpav

- Sistema desenvolvido pela SMOV
- É um Sistema de Gerenciamento de Pavimentação
- Função de auxiliar na tomada de decisão sobre a avaliação e manutenção da pavimentação
- Fase inicial concluída no final de 2004

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid – Mauro Storch, Rafael Garcia

6

Gerpav

■ Principais usos

- Informações sobre a malha viária
 - Tipos de Pavimento
 - Defeitos
 - Pistas
 - Trechos
 - Intervenções
- Módulo de relatórios
- Simulação sobre a degradação dos pavimentos

Gerpav

■ Funcionamento

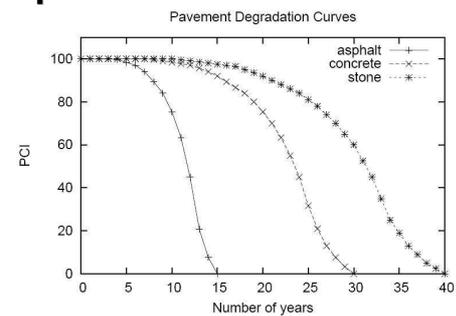
- Divide a malha viária em arcos
- Arcos = segmento de rua e pode conter quatro pista
- Pistas = um determinado número de faixas
- Faixas = informações sobre tipo de pavimento e levantamentos de campo sobre defeitos

Gerpav

■ Funcionamento

- Cálculo do PCI ou ICP
 - Calculado para cada faixa
 - Valor global para a pista
 - Varia entre 0 e 100 (condição perfeita)
- Cada tipo de pavimento
 - Diferente comportamento e performance
 - Simulação da degradação do pavimento

Gerpav



Gerpav

■ Base de dados

- 26 Tabelas
- 200Mb de espaço

Tabela	Nro de Registros
Arco	31.252
Pista	32.408
Faixa	217.141

Gerpav

■ Subsistemas

- Generic Tables Maintenance Subsystem
- Road System Maintenance Subsystem
- Road System Report Subsystem
- PCI Calculation Subsystem
- Data Importing Subsystem
- Simulation Subsystem

Gerpav

- Subsistema de simulação
 - Gera o relatório de comportamento de pavimentos
 - Simula a degradação do pavimento ao longo do tempo.
 - A simulação é gerado para cada pista, de acordo com o tipo de pavimento dominante

Gerpav

Algorithm 1 Pavement Behavior Report Algorithm

```

1: retrieve segments
2: while there are segments to process do
3:   retrieve tracks
4:   while there are tracks to process do
5:     retrieve ICP
6:     retrieve lanes
7:     while there are lanes to process do
8:       identify predominant pavement
9:     end while
10:    calculate track degradation
11:  end while
12: end while
13: generate report
  
```

Gerpav

- Experimentos
 - Simulação de degradação de pavimentos
 - Os tempos de execução foram analisados
 - Resultados mostram amarração com banco de dados, gerada pelo design da aplicação
 - Testes para uma bairro de 704 arcos = 39 minutos
 - Impossível simular a cidade inteira

OurGrid

- Grid que está em produção deste Dezembro de 2004
- Grátis
- Fácil de adesão
- Grande poder computacional para execução de aplicações paralelas.

OurGrid

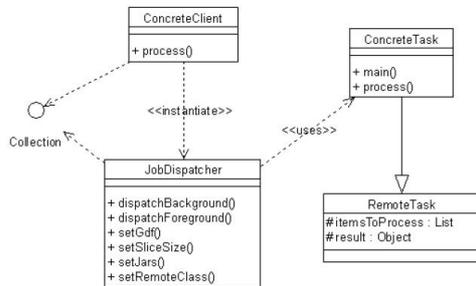
Peer Name	Version	Local Consumers	Total	Idle	In use	Requested	Unavailable	Received Machines
data.pucrs.br	3.3.2	0	11	0	0	0	0	0
computacao.pucrs.br	3.3.2	0	10	0	0	2	0	0
data.pucrs.br	3.3.2	0	94	0	0	49	24	0
computacao.pucrs.br	3.3.2	0	4	0	0	4	2	0
data.pucrs.br	3.3.2	1	42	0	0	29	20	0
computacao.pucrs.br	3.3.2	1	16	0	16	6	20	0
data.pucrs.br	3.3.2	2	49	0	23	6	20	0
computacao.pucrs.br	3.3.2	0	12	0	0	12	0	0
data.pucrs.br	3.3.2	0	0	0	0	2	1	0
computacao.pucrs.br	3.3.2	0	3	0	0	1	2	0
Total			221	0	41	92	66	

Legend:
 ■ Idle machines
 ■ Machines in local requests
 ■ Machines in use (requested from the community)
 ■ Machines requested from providers
 ■ Machines not available (not approved)
 ■ Information not available (old version)

OurGrid

- Uso do Gerpav no OurGrid
 - Criação do Job Description File (JDF)
 - Submete uma job para execução
 - Detalhes de cada tarefa
 - MyGrid
 - API para facilitar o processo
 - Não é de fácil uso em aplicações web
 - Criação de uma camada de abstração
 - OurGrid Job Abstraction Layer (OJAL)

OurGrid



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

19

GerpavGrid

- Módulo para o Gerpav
- Uso de Grid para geração de relatórios sobre a degradação de pavimentos
- Melhor desempenho em simulações

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

20

GerpavGrid

- Gerpav faz acesso a um DB ativo
- Modificação para utilização de BoT
- Divisão em três fases:
 - Preparação dos dados
 - Processamento
 - Consolidação dos resultados
- Processamento dividido em tarefas

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

21

Estratégias de Otimização

- Filtros no Banco de Dados x Memória
 - Queries mais complexas, dados de menor tamanho
 - Queries menos complexas, dados de maior tamanho
- Fatias simples
 - Tarefas divididas em fatias que possuem seus próprios dados

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

22

Estratégias de Otimização

- Pipeline
 - Divisão de uma tarefa em fatias
 - Submissão das fatias para execução
- Banco de Dados Distribuído
 - Os dados são enviados ao *peer* onde vão executar os jobs;
 - Após a execução os dados retornam a aplicação;

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

23

Funcionalidades adicionais

- Distribuição de Orçamento
 - Escalonamento em um determinado período de anos, usando parâmetros de prioridade, características e tipo de pavimento.
- Intervenção Otimizada
 - Simulação para obter dados para redução de custos e melhor aplicação de orçamento.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC
GerpavGrid - Mauro Storch, Rafael Garcia

24

Avaliação

- Calculo da Degradação de Pavimentos para os próximos 15 anos.
- Para 3 diferentes cenários
 - Bairro Aberta dos Morros
 - 50 bairros
 - Cidade de Porto Alegre

Avaliação

Cenário	Arcos	Pistas	Faixas
Aberta dos Morros	897	929	2094
50 Bairros	15070	15816	49195
Cidade de Porto Alegre	31252	32408	98223

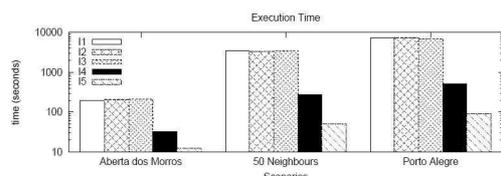
Avaliação

Versão	Estratégia de Otimização	Tipo
I1		Sequen.
I2	Fatias pequenas	Paralelo
I3	Filtro em BD + Pipeline	Paralelo
I4	Filtro em Memória + Pipeline	Paralelo
I5	BD Distribuído + Filtro em Mem.	Paralelo

Avaliação

	Aberta dos Morros	50 Bairros	Porto Alegre
I1	200.287	3551.650	7266.923
I2	207.818	3370.382	7430.041
I3	210.408	3489.814	7113.705
I4	32.060	275.864	506.271
I5	12.312	50.327	89.877

Avaliação



Considerações Finais

- Ganho de desempenho na execução da aplicação
- Disponibilidade de novos recursos
 - Diferentes modelos de simulações
- Implementação de paralelismo em aplicação de Banco de Dados

Referências

- OurGrid: www.ourgrid.org
- CPAD: www.cpad.pucrs.br
- *GerpavGrid: using the Grid to maintain the city road system.* SBAC-PAD 2006.