

Trabalho Prático de Sistemas de Apoio à Decisão (Primeira Avaliação).

Professor: André Britto de Carvalho

Sistema de apoio na distribuição das salas

O principal objetivo é aumentar a efetividade da distribuição de salas de uma universidade. O problema estudado é denominado Problema da Alocação de Salas de Aula (PASA) é um subproblema do Problemas da Tabela de Horários de Cursos Universitários.

O Problemas da Tabela de Horários de Cursos Universitários (PTHCU) consistem na tarefa de criar uma programação semanal de cursos para estudantes e professores na universidade (MÜHLENTHALER, 2015). O PASA é uma simplificação onde já estão definidos a turma, o professor, os alunos e os horários e é necessário alocar uma sala.

No contexto da UFS, considere que essa atividade ocorre ao final do processo de matrícula. Nesse momento, a turma já está criada, o professor definido, os horários das turmas alocados e os alunos matriculados. Após essa definição é necessário alocar a turma dentre as salas disponíveis na universidade.

Esse trabalho prático irá explorar uma variação do problema real enfrentado pelos gestores da UFS, considerando as seguintes definições

Resumo

O sistema recebe como entrada dois conjuntos de dados um com as turmas e outros com as salas disponíveis.

As salas são definidas por: um identificador da sala, o número de cadeiras disponíveis, uma informação se a sala possui acessibilidade (0 ou 1) e um indicador da qualidade da sala (um número entre 1 e 3, onde 1 indica maior qualidade e 3 a menor qualidade)

As turmas são definidas por: o código da disciplina, o nome do professor, o número de alunos matriculados, os horários da turma (no padrão adotado pela ufs), o curso para qual a turma foi criada, o período que aquela disciplina está definida no curso, uma informação indicando se a sala necessitará de acessibilidade e um requisito de qualidade (um número entre 1 e 3 indicando a preferência da qualidade da sala)

Há diferentes turmas para os diferentes horários. Uma sala fica ocupada por um slot de tempo de uma hora. Há alguns horários mais concorridos, outros horários onde a ocupação é muito baixa. A solução do problema consistem em alocar todas as turmas em alguma sala.

Na construção da solução para um problema, algumas restrições devem ser consideradas. Uma restrição consiste numa condição que deve ser atendida para que a solução seja considerada válida. Por exemplo, não podemos fazer uma alocação de uma turma numa sala com uma quantidade de assentos menor que o número de alunos. Nesse contexto, algumas restrições são obrigatórias (hard) e não podem ser violadas. Algumas restrições são não obrigatórias (soft) e são utilizadas para definir a qualidade da solução.

Em nosso problema, podemos definir algumas medidas que podem ser definidas como restrições hard ou soft.

Restrições hard:

Não podemos alocar uma turma numa sala com quantidade de assentos menor que o número de alunos matriculados.

Não podemos alocar uma turma que necessita de acessibilidade numa sala que não é acessível

Restrições soft

- Devemos minimizar a taxa de ocupação de salas: $(\text{número de alunos} - \text{tamanho da sala}) / \text{tamanho da sala}$.
- Restrição de qualidade da sala: Uma turma de qualidade baixa pode ser alocada numa sala de qualidade alta, mas o contrário não é verdade.
- Restrição de salas no mesmo horário: penalizar uma distribuição onde uma mesma turma esteja numa sala diferentes.
- Restrição de calouros na mesma sala: penalizar distribuições onde turmas de calouros de um mesmo curso estejam em salas diferentes.

A alocação de turmas deve ocorrer logo após o período de matrícula. Porém, essa alocação pode sofrer alterações após uma alocação inicial. Assim, soluções automáticas são importantes, porém, é necessário definir um mecanismo para fazer alterações manuais numa alocação já definida.

Sistema de apoio a alocação de salas

O SAD desenvolvido deve ter obrigatoriamente os três componentes vistos em aula: banco de dados, interface e modelo.

Modelo

O modelo é a parte mais importante do trabalho e servirá de base para a definição da principal característica do SAD. Assim, cada grupo poderá explorar diferentes caminhos: cada grupo definirá se será feita uma análise de sensibilidade tentativa e erro ou automática.

Se for utilizada a análise tentativa erro, o SAD deve prover um modelo para representar as salas e a alocação de turmas nessa sala. Além disso, deve disponibilizar um meio para que o usuário efetue uma análise what-if ou goal seeking. Assim, como o diretor irá construir a solução manualmente é importante que a **interface** seja muito bem construída e que diferentes consultas possam ser efetuadas. Além disso, as **consultas** são um ponto importante, pois permitem maior simplicidade na visualização das salas e turmas. Com isso, o trabalho do diretor será facilitado e o SAD terá mais efetividade.

Se for utilizada a análise automática o grupo deverá focar em alguns pontos: encontrar o modelo matemático aplicável ao problema, implementar esse modelo e implementar um

algoritmo de **otimização**. É importante prover uma capacidade de análise ao problema, assim, a função de custo da otimização pode ser uma dentre as várias possíveis. Além disso, o grupo pode focar em trabalhar o problema como multi-objetivo. Nessa análise automática o foco será na otimização, porém, o grupo deve prover uma interface para visualização da solução encontrada e para as pequenas alterações na solução gerada.

Interface e banco de dados

A interface deverá prover um meio do diretor carregar as informações das salas e das turmas. Além disso, ele deverá ter um meio para consultar essas informações quando necessário e um meio de interagir com o modelo.

As formações das salas, das turmas e da alocação deverão ser guardadas em um de um SGBD. O sistema deve permitir os seguintes tipos de consultas:

Quais turmas estão carregadas no sistema e aplicar alguns filtros: turmas de um professor, turmas com tamanhos específicos, turmas acessíveis ou não, turmas filtradas por qualidade, turmas ofertadas num dia e/ou horário específico.

Quais salas estão disponíveis na universidade e aplicação de filtros através dos atributos das salas.

Essas consultas são importantes, pois através delas, o diretor poderá fazer algumas mudanças na alocação das salas (capacidade de análise).

Além disso, o SAD deve permitir que seja mensurada um ou mais preferências: turmas na mesma sala, taxa de utilização, turmas com preferência alocadas em melhores salas, turmas de primeiro período alocadas em um mesmo conjunto de salas.

Avaliação

Será avaliado se os alunos exploraram os conceitos de SAD vistos em aula. O objetivo do desenvolvimento do SAD é aumentar a efetividade da tomada de decisão. Não será observado somente se houve uma melhoria no processo da alocação de sala, mas também como o grupo explorou os componentes do sistema e a etapa da análise.

Deve ser feito um relatório contendo a explicação do SAD. Ele deverá descrever os componentes do sistema, explicar como foi feita a análise e qual foi o modelo utilizado. Para facilitar o entendimento do sistema, todos os artefatos produzidos devem ser adicionados como apêndices (digramas dados, arquitetura, estado, código fonte, executável, etc.). O objetivo do relatório é apresentar detalhes técnicos do desenvolvimento do SAD.

A apresentação consiste em mostrar o sistema executando para o professor e para a turma e responder a seguinte pergunta: O SAD aumenta a efetividade da decisão? Os alunos terão 20 minutos de apresentação e 10 minutos para responder perguntas.

Para estimular a criatividade das soluções, haverá 1,0 ponto extra acrescido à nota da prova. A criatividade pode ser explorada na interface, na criação do modelo, na maior complexidade do algoritmo de otimização utilizado.

Todos os grupos deverão entregar o relatório no mesmo dia. A ordem da apresentação será escolhida aleatoriamente.

Referências

M. Fairness in Academic Course Timetabling. Springer International Publishing, 2015. 11-73 p. (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems). ISBN 9783319127996. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=E2kzBgAAQBAJ>>.