**Otimização do Processo de Ensalamento Escolar, Utilizando Algoritmos Genéticos e Regressão Linear.**

**Resumo**

O recurso de ensalamento escolar é um desafio logístico, que tem prejudicado diretamente na eficiência do ensino e a competência de administração, das instituições educacionais. Nesse artigo, visualizaremos e exploraremos, o uso de Algoritmos Genéticos e Regressão Linear, como instrumento, para potencializar a divisão de estudantes, em salas de aula.

Algoritmos Genéticos, permitem uma abordagem evolutiva, encontrando soluções refinadas, enquanto a Regressão Linear, contribui na pré-visualização das demandas e na alocação igualitária dos recursos. A finalidade, é indicar um modelo híbrido, que diminua a superlotação e aumente a utilidade do espaço físico, equilibrando a distribuição dos alunos, utilizando os critérios acadêmicos e sociais.

**Introdução**

O idealizar de ensalamento, é uma das grandes turbulências enfrentadas pelas escolas e universidades, não somente interligados ao Brasil, mas, no mundo todo. Sua resolução se torna dificíl, por depender de vários fatos, como a capacidade das salas, igualdade de horários e equidade entre as turmas. Atualmente os meios tradicionais, como planilhas e normas fixas, se tornaram discordantes com a realidade, visto a dinâmicidade da sociedade atual e moderna, onde sempre pode ocorrer a transferência de novos alunos, com professores exercendo serviços em mais de uma escola ou universidade.

Neste artigo, abordaremos uma resolução que busca através de uma mescla entre os Algoritmos Genéticos e Regressão Linear, otimizar o processo de ensalmento. O Algoritmo Genético é um modelo de machine learning (ML), inspirado na teoria de seleção natural -Charles Darwin- biólogo inglês, que criou o modelo de evolução das espécies mais aceito pelo mundo (seleção natural) - e são altamente capazes de encontrar e otimizar soluções em espaços de buscas. Por sua vez, a Regressão Linear permite a prevenção aos paradigmas de demandas e alocação dos recursos, no melhor conceito possível. Ao aplicá-los em conjunção, podemos adquirir um algoritmo mais inteligente e adaptável que será capaz de resolver um grande problema que assola as escolas e universidades públicas ou privadas do Brasil.

Nos tópicos à seguir, exploraremos a descrição teórica dos Algoritmos Genéticos e da Regressão Linear, apresentando uma metodologia inserida para otimização dos processos de ensalamento. Ao finalizar, recomendaremos a implementação do método em situações e lugares reais, destacando a principal contribuição deste estudo, para aprimorar a gestão de intituições de nosso país.

**Desenvolvimento**

**Algoritmos Genéticos na Otimização do Ensalamento**

Os Algoritmos Genéticos (AGs), são pensados nos princípios da evolução natural e usados para resolver questões complexas de otimização. Segundo -Holland- (1992), se operam por meio de mecanismos de seleção, cruzamento e mutação, permitindo que soluções esclarecedoras, sejam encontradas de maneira eficaz. No conceito de ensalamento, um AG pode criar várias combinações de alocar alunos em salas e avaliar cada uma com base em critérios citados posteriormente anteriormente.

Segundo -Goldberg- (1989), “os Algoritmos Genéticos são particularmente úteis, quando se busca otimizar problemas com múltiplas restrições e um grande espaço de busca”. A flexibilidade dos AGs, os transformam em uma escolha positiva para resolução dos desafios em que se envolvem buscas complexas e recursos limitados.

Além disso, os AGs podem agregar funções de reprimir evitando soluções que desrespeitem as regras institucionais. Em um estudo feito por Davis (1991), foi revelado que o uso de AGs na alocação de salas resultou em uma melhoria de 40% na eficácia do uso dee espaço escolar, reduzindo drasticamente a necessidade de realocações manuais. Este resultado, reforça a aplicabilidade desse método para o ensalamento dinâmico de instituições de ensino.

**Regressão Linear na Predição da Demanda Escolar**

A Regressão Linear é uma técnica estatística utilizada na modelação de relações entre variáveis e previsão de tendências futuras. Interligado ao contexto do ensalamento, a Regressão Linear pode ajudar na estimativa do número de alunos esperados, em determinada escola ou curso, permitindo um planejamento mais eficaz. Montgomery et al (2012) destaca que “o uso da Regressão Linear na alocação de recursos, possibilita o identificar de padrões históricos e tendências futuras, permitindo a tomada de decisões estratégicas baseadas em dados”.

Como exemplo, ao analisar históricos de matrículas e padrões de evasão, se torna possível prever as demandas para os próximos semestres, assim otimizar a alocação dos recursos da instituição. Estudos recentes apontam que a aplicação de técnicas de aprendizagem de máquinas associadas à Regressão Linear, aumenta em 25% à precisão das previsões, modificando a gestão do espaço escolar mais eficiente. Pois alias como não melhorar a alocação dos recursos possuindo uma previsão com altas chances de acerto já guiando o caminho por escolhas mais certeiras.

**Integração de Algoritmos Genéticos e Regressão Linear**

A vantagem de combinação de Algoritmos Genéticos e Regressão Linear no processo do ensalamento, se dá pela capacidade de adaptar às mudanças nas matrículas e necessidades das instituições. Sendo o modelo proposto é implementado em três etapas:

1. **Coleta de Dados**: São reunidos dados sobre a quantidade de alunos, disponibilidade de salas e horários, além de séries temporais para previsão da demanda futura.
2. **Otimização com Algoritmos Genéticos**: Com base nas previsões da Regressão Linear, os AGs geram possíveis configurações de ensalamento e avaliam sua eficiência com base em critérios definidos pela instituição.
3. **Ajustes e Validação**: As melhores soluções são selecionadas seguindo a regra de negócio da instituição.

Em um estudo conduzido por Mitchell (1996), verificou-se que o uso de AGs na alocação de recursos educacionais reduziu em até 30% a superlotação de salas e melhorando a distribuição dos alunos. Demonstrando o potencial dessa abordagem para aprimorar a gestão escolar.

**Conclusão**

A aplicação de Algoritmos Genéticos e Regressão Linear na otimização do ensalamento, se mostra uma solução inovadora para um problema recorrente nas instituições de ensino. Os AGs possibilitam encontrar soluções ótimas mesmo em espaços de busca complexos, enquanto a Regressão Linear permite prever padrões de demanda, tornando o planejamento mais preciso e estratégico.

A integração dessas técnicas, proporciona um modelo adaptável, que responde rapidamente a mudanças no número de matrículas e na disponibilidade de recursos educacionais. Além disso, estudos como os de Koza (1992) apontam que a combinação de aprendizado de máquina e estatística pode transformar a forma como as instituições gerenciam seus processos.

**Referências**

* DAVIS, L. Handbook of Genetic Algorithms. Van Nostrand Reinhold, 1991.
* DRAPER, N. R.; SMITH, H. Applied Regression Analysis. John Wiley & Sons, 1998.
* GOLDBERG, D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley, 1989.
* HOLLAND, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. University of Michigan Press, 1992.
* KOZA, J. R. Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection. MIT Press, 1992.
* MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G. G. Introduction to Linear Regression Analysis. John Wiley & Sons, 2012.
* MITCHELL, M. An Introduction to Genetic Algorithms. MIT Press, 1996.