

SOLUCIONANDO PROBLEMAS NA ENGENHARIA

Descrição sobre o livro: Apresenta conceitos fundamentais de engenharia a estudantes do primeiro ano de cursos de graduação em engenharia. Seu objetivo principal é motivar positivamente os estudantes para o resto de seus estudos de formação, assim como em suas futuras carreiras profissionais. Devido a sua apresentação concisa, mas abrangente, o livro pode ser adotado em uma variedade de cursos introdutórios. Os objetivos específicos do livro incluem:

- motivar os estudantes em relação à engenharia;
- desenvolver aptidões para a solução de problemas;
- cultivar o profissionalismo;
- prover informação que os estudantes provavelmente não encontrarão em outras fontes;
- apresentar o processo de projeto;
- enfatizar a importância de aptidões de comunicação.

Engenheiros: buscam a solução de problemas e são contratados por suas aptidões em resolver problemas.

Problemas: Não há nenhuma técnica específica para solucioná-los e a forma mais eficiente de aprender a solucionar é resolvendo-os. Eles (problemas) são resolvidos por humanos já que os computadores são apenas ferramentas. Muitas vezes o problema representa uma situação onde não há uma solução óbvia.

Tipos de problemas:

-Problemas de pesquisa: comprovação de uma hipótese. Ex: Hipótese do CFC

-Problemas de conhecimento: uma pessoa se depara com uma situação que não entende.
Ex: Resfriamento dos trocadores de calor na chuva (investigação)

-Problemas de defeitos: Quando equipamentos se comportam de forma inesperada. Ex: isolamento das lâmpadas fluorescentes.

-Problemas matemáticos: Descrever o fenômeno físico através de modelos matemáticos. Se for feito com exatidão, as ferramentas matemáticas ajudarão na solução.

-Problemas de recursos: Encontrados no mundo real. Tempo, dinheiro, pessoal, equipamentos. Engenheiros que conseguem ultrapassar essas barreiras, são altamente valorizados.

-Problemas sociais: escassez de mão-de-obra por falta de escolaridade.

-Problemas de projeto: Coração da engenharia. Exige criatividade, trabalho em equipe e amplo conhecimento. Ex: projeto do novo carro (dados iniciais necessários)

Aptidões para solução de problemas:

Para solucionar um problema desconhecido, é necessário que a pessoa ou uma equipe possua conhecimento, competência e compreensão para saber aplicar adequadamente o conhecimento e alcançar o resultado esperado.

A solução é direcionada a leis físicas (metodologia científica), do direito, ou econômicas e pela opinião pública.

Um engenheiro para ser um bom solucionador de problemas deve possuir as seguintes características:

- Conhecimento (através faculdade, trabalho);
- Experiência para saber aplicar o conhecimento adquirido;
- Aptidões de aprendizagem para um novo conhecimento;
- Estímulo para enfrentar problemas;
- Saber se comunicar e liderar para poder coordenar uma atividade em equipes.

Um experiente solucionador de problemas possui várias características onde uma das mais importantes é o reducionismo, que consiste na habilidade de desmembrar de forma lógica um problema em partes menores.

Relação de engenharia e criatividade

Em seu processo criativo, o engenheiro organiza suas habilidades de matemática seu conhecimento de materiais e princípios específicos de sua especialidade da engenharia para criar uma nova solução para uma necessidade humana ou um problema. Na maioria dos casos, a solução é também limitada pela realidade econômica; não apenas deve a solução atender à necessidade em questão, mas deve fazê-lo com baixo custo.

A criatividade tem um papel central na engenharia e é seguramente o processo mais mal entendido do intelecto humano. Embora todos a possuam, muitos acreditam que a “verdadeira” criatividade seja privilégio de poucos, além disso, acreditam que a expressão criativa ocorra em um flash cegante e que o criador simplesmente segue o que viu para dar vida à sua visão.

Entretanto, nenhum desses conceitos sobre criatividade é verdadeiro. Certamente, é verdade que uma nova idéia ocorrerá em um instante, mas esse não é nem o primeiro nem o último passo no processo criativo. O grande artista tem uma idéia inicial, que o leva a gastar anos aperfeiçoando a maestria dos materiais usados em seu trabalho, que o leva a novas idéias ou, pelo menos, a diversas formas criativas de como melhor expressar a idéia original. Da mesma forma, na engenharia, o iniciante deve adquirir maestria sobre o básico e “praticar” engenharia antes que suas idéias possam ganhar vida.

No mundo existem dois tipos de problemas: aqueles que devem ser solucionados de uma vez e aqueles que podem ser desmembrados em partes menores, que são solucionadas uma a uma. As pessoas que solucionam o primeiro tipo de problema são verdadeiros gênios. Felizmente, a maioria dos problemas se enquadra na segunda classe e está ao alcance de todos.

Estratégias para resolução Problemas

Primeiro: Você deve entender o problema

Qual a incógnita? Quais são os dados? Quais são as condições? É possível satisfazer essa condição? Agora desenha uma ilustração para facilitar o entendimento do problema.

Segundo: Encontre a conexão entre os dados e a incógnita

Você já viu esse problema anteriormente? Você conhece um teorema que poderia ser útil? Examine a incógnita. E tente pensar em um problema familiar que tenha a mesma incógnita ou uma parecida. Quando pensado em outro problema que seja familiar você tem que analisar se você pode reformulá-lo de outra maneira?

Terceiro: Execute o plano

Execute seu plano de solução e verifique cada passo? Você pode ver claramente se o passo está correto? Você pode provar que o passo está correto?

Quarto: Examine a solução obtida

Você pode verificar o resultado? Você pode obter o mesmo resultado de outra forma?

A exploração de analogias é uma das abordagens mais comuns para solução de problemas. À medida que você pratica engenharia, sua lista de problemas solucionados crescerá e se tornará a lista com a qual você testará a solução para novos problemas, procurando similaridade e analogias.

Introduza elementos auxiliares para solução de um problema

Algumas vezes, um problema é muito difícil (ou ainda é muito cedo) para ser atacado diretamente. Uma estratégia que permite o progresso e, frequentemente, ilumina o caminho do verdadeiro entendimento para desvendar o problema. Ao solucionar um problema mais simples, algumas vezes podemos manipular seus parâmetros.

Generalizando: O paradoxo do inventor

Muitas vezes é mais fácil solucionar uma versão mais geral de um dado problema de engenharia, substituindo os parâmetros específicos no final, do que solucionar o problema particular diretamente.

Particularização: particularizar para verificar o resultado

A particularização é, em geral, nossa ferramenta preferida para solucionar problemas. Para a verificação de resultados como etapa final da solução de um problema, a particularização é a ferramenta adequada. Os resultados são, geralmente, conhecidos para casos especiais, e isso oferece uma maneira fabulosa para verificar um algoritmo genérico. Outra abordagem padrão é levar os parâmetros do algoritmo a seus limites e verificar se o algoritmo falha suavemente ou diverge ao infinito como deveria.

Decomposição e recombinação

O ditado mais usado pelos engenheiros é, **divida e conquiste**. Grandes problemas são subdivididos em problemas pequenos, resolvidos um de cada vez ou distribuídos em um grupo para serem recombinaados o produto final.

Considerando o problema solucionado

Mesmo que, geralmente, usar uma abordagem abstrata seja útil, o cérebro usualmente trabalha melhor com objetos concretos. Se existe alguma dificuldade com um problema, tente visualizar a resposta, não importa quão aproximado esse resultado possa ser.

Trabalhando para frente/trabalhando para trás

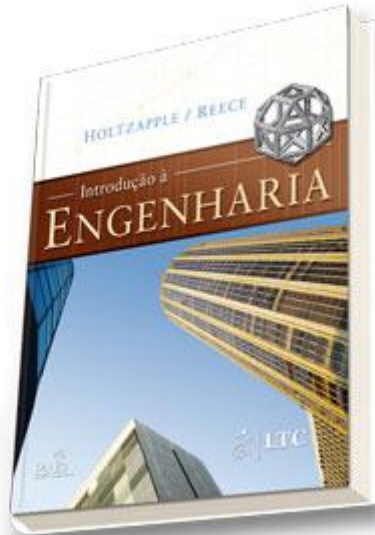
O trabalho consiste na síntese de compostos orgânicos, e este é seu truque padrão. Analise o que deseja sintetizar e, mentalmente, quebre o composto em componentes de síntese mais simples ou, melhor ainda, dos quais disponha em sua prateleira. Outra aplicação menos esotérica desse método é a busca da saída de um labirinto. Comece do fim e retroceda em direção ao início. Geralmente é mais fácil encontrar a solução, dessa forma. O que usualmente acontece na prática é começar pelo o início e seguir adiante até a frustração e, então, começar pelo fim e retroceder. Com sorte, acabamos encontrando a solução pelo meio do caminho.



Da esquerda para direita: Bruna, Samir, Giuliana, Igor e Bruno

REFERÊNCIA

HOLTZAPPLE/REECE. **Introdução a Engenharia**. Cap. 3. Solucionando Problemas



Fonte -

http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.grupogen.com.br/Imagens/produtos/08/9788521615118_Ampliada.jpg&imgrefurl=http://www.grupogen.com.br/prod/5957/3448/3430/Introducao-a-Engenharia.aspx&usg=__DOYH5Yvit2hMdlheN3EoeNYXer4=&h=300&w=300&sz=9&