



IIIRRC - um rato!



Fornecido pelo TryEngineering - www.tryengineering.org
Clique aqui para dar seu feedback sobre esta lição

Foco da lição

A lição enfoca engenharia mecânica e de computação e explora como funcionam os mouses de computador e como a engenharia proporcionou uma interface entre homem e máquina.

Resumo da lição

A atividade IIIRRC - um rato! explora o conceito de como a engenharia resolveu um problema de interface computador-ser humano. Os alunos desmontam um mouse e exploram o movimento nos eixos X/Y que determinam o posicionamento do mouse. Os alunos exploram melhorias de projeto do mouse ao longo do tempo e, como uma equipe de “engenheiros”, agregam melhorias adicionais ao projeto de mouse atual.

Faixa etária

8-18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre a interface computador-ser humano e a engenharia dos mouses.
 - ✦ Aprender sobre mudanças contínuas no projeto de mouses, em resposta a alterações de software e necessidades humanas.
 - ✦ Aprender sobre trabalho em equipe e o processo de projeto/solução de problemas da engenharia.
-

Resultados esperados para os alunos

Como resultado desta atividade, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Interface computador-ser humano.
 - ✦ O impacto da engenharia e da tecnologia na sociedade.
 - ✦ Solução de problemas de engenharia.
 - ✦ Trabalho em equipe.
-

Atividades da lição

Os alunos aprendem como a engenharia por trás do desenvolvimento original e das melhorias contínuas de projeto do mouse de computador tiveram impacto na vida cotidiana. Os tópicos examinados incluem solução de problemas, trabalho em equipe e o processo de projetos em engenharia. Os alunos trabalham em equipe para desmontar um mouse, avaliar o projeto e operação de seus componentes, recomendar alterações, para melhorar sua funcionalidade, através de reprojeção e/ou seleção de materiais, construir um modelo que mostre a mecânica ou projeto aperfeiçoado e apresentam à turma.

Recursos/Materiais

- ✦ Documentos de recursos do professor (anexos).
- ✦ Folhas de recursos do aluno (anexas).
- ✦ Folha de trabalho do aluno (anexa).

Alinhamento a grades curriculares

Consulte a folha de alinhamento curricular anexa.

Recursos na internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org).
- ✦ Mouses: Como eles funcionam? (www.4qdttec.com/meece.html).
- ✦ História do mouse da SRI International (www.sri.com/about/timeline/mouse.html).
- ✦ O primeiro mouse de computador (<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/Archive/patent/Mouse.html>).
- ✦ O site do mouse (<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/1968Demo.html>).
- ✦ Compêndio McREL de Padrões e Marcas de Referência (www.mcrel.org/standards-benchmarks). Uma compilação dos padrões atuais do currículo K-12 (ensino fundamental e médio) dos EUA, em formatos pesquisável e navegável.
- ✦ Padrões Educacionais de Ciência dos EUA (www.nsta.org/standards).

Leituras recomendadas

- ✦ How Computers Work, de Ron White and Timothy Edward Downs (ISBN: 0789736136).
- ✦ How Computers Work: Processor and Main Memory, de Roger Young (ISBN: 1403325820).

Atividades escritas opcionais

- ✦ Escrever um ensaio ou parágrafo descrevendo como a engenharia mudou outros produtos ao longo do tempo. Escolher dentre os seguintes produtos: televisão, torradeira, lâmpada elétrica, transmissão de automóveis.



Para professores: Alinhamento a grades curriculares

Nota: Todos os planos de aula deste conjunto são alinhados ao National Science Education Standards dos EUA, produzidos pelo National Research Council e endossados pela National Science Teachers Association, e, se aplicável, ao Standards for Technological Literacy da International Technology Education Association e ao Principles and Standards for School Mathematics do National Council of Teachers of Mathematics.

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, séries K-4 (idades de 4 a 9 anos)

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades da 5ª a 8ª série, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Propriedades de objetos e materiais.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Riscos e benefícios.
- ✦ Ciência e tecnologia na sociedade.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ História da ciência.

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 5ª a 8ª séries (idades de 10 a 14 anos)

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Movimentos e forças.
- ✦ Transferência de energia.

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades da 5ª a 8ª série, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Riscos e benefícios.
- ✦ Ciência e tecnologia na sociedade.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Natureza da ciência.
- ✦ História da ciência.



Para professores: Alinhamento a grades curriculares (continuação)

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 9ª a 12ª séries (idades de 14 a 18 anos)

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Movimentos e forças.
- ✦ Interações entre matéria e energia.

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Ciência e tecnologia em desafios locais, nacionais e globais.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Natureza do conhecimento científico.
- ✦ Perspectivas históricas.

◆ Padrões para a Educação Tecnológica - todas as idades

A natureza da tecnologia

- ✦ Padrão 1: Os estudantes desenvolverão uma compreensão das características e do escopo da tecnologia.
- ✦ Padrão 3: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos relacionamentos entre tecnologias e as conexões entre tecnologia e outros campos de estudo.

Tecnologia e sociedade

- ✦ Padrão 4: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos efeitos culturais, sociais, econômicos e políticos da tecnologia.
- ✦ Padrão 6: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do papel da sociedade no desenvolvimento e uso da tecnologia.
- ✦ Padrão 7: Os estudantes desenvolverão uma compreensão da influência da tecnologia na história.

Projeto

- ✦ Padrão 8: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos atributos de projeto.
- ✦ Padrão 9: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do projeto de engenharia.
- ✦ Padrão 10: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do papel da busca de erros, pesquisa e desenvolvimento, invenção e inovação e experimentação na solução de problemas.

Habilidades para um mundo tecnológico

- ✦ Padrão 13: Os estudantes desenvolverão habilidades para avaliar o impacto de produtos e sistemas.

O mundo projetado

- ✦ Padrão 17: Os estudantes desenvolverão uma compreensão e serão capazes de selecionar e usar tecnologias de informação e comunicação.

IIIRRC - um rato!



Para professores: Recursos do professor

◆ Propósito da lição

Explorar como o mouse de computador foi desenvolvido e evoluiu, em termos de projeto, ao longo do tempo, para facilitar a interface entre o ser humano e o computador. Os alunos aprendem sobre o projeto de engenharia, como a engenharia mecânica incorpora o posicionamento usando coordenadas X e Y e como o mouse foi desenvolvido levando em consideração as habilidades e movimentos da mão humana. Equipes de alunos desmontam um mouse, avaliam o projeto e os materiais usados e desenvolvem ou melhoram uma característica específica do mouse, usando palavras, desenhos e a construção de um modelo simples.

◆ Objetivos da lição

- ✦ Os estudantes aprenderem sobre a interface computador-ser humano e a engenharia dos mouses.
- ✦ Os estudantes aprenderem sobre mudanças contínuas no projeto de mouses, em resposta a alterações de software e necessidades humanas.
- ✦ Os estudantes aprenderem sobre trabalho em equipe e o processo de projeto/solução de problemas da engenharia.

◆ Materiais

- Folhas de recursos do aluno.
- Folhas de trabalho do aluno.
- Um conjunto de materiais para cada grupo de estudantes:
 - Um mouse mecânico, não óptico (existem muitos que custam menos de R\$ 15).
 - Kit de reparo de óculos ou mini-chave de fenda (deve ser para parafusos bem pequenos).
 - Materiais de construção de modelos: Cola escolar, tesoura, fita adesiva, régua, papel, palitos de dente, canudinhos de refrigerante, carretéis.



◆ Opções de materiais

Use um mouse mecânico (não óptico) antigo de algum computador de sua escola para esta lição e coloque o novo no lugar dele!

◆ Procedimento

1. Mostre aos estudantes as diversas folhas de referência do aluno. Elas podem ser lidas em sala ou fornecidas como material de leitura como lição de casa para a noite anterior à aula. Eles também podem ser orientados a trazer um mouse antigo estragado de casa.
2. Divida os alunos em grupos de 3 a 4 estudantes; forneça um conjunto de materiais por grupo.
3. Peça aos estudantes para preencher a folha de trabalho do aluno: como parte do processo, os alunos trabalham em equipe como “engenheiros”, para projetar uma nova melhoria para o mouse. Eles planejarão, desenharão e construirão um modelo mostrando o novo aperfeiçoamento.
4. Cada grupo de estudantes apresentará sua visão e o modelo de seu mouse de computador com característica nova ou melhorada à turma.

◆ Tempo necessário

De uma a duas sessões de 45 minutos.

IIIRRC - um rato!



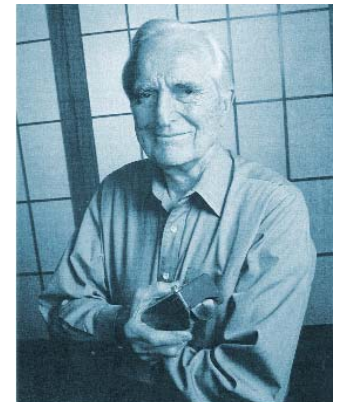
Recurso do aluno: O primeiro mouse

O Dr. Douglas C. Engelbart e sua equipe na SRI International criaram muitos dos conceitos e ferramentas que estabeleceram a revolução global do movimento no computador. O primeiro mouse de computador foi uma das muitas inovações revolucionárias que se originaram na SRI. Doug Engelbart concebeu o mouse no início dos anos 1960, quando explorava as interações entre seres humanos e computadores. Bill English, então o engenheiro-chefe da SRI, construiu o primeiro protótipo em 1964. O primeiro mouse de computador foi baseado em um bloco de madeira entalhado com um único botão vermelho. Projetos com vários botões logo se seguiram. Uma única roda ou duas rodas eram usadas para converter os movimentos do mouse em movimentos do cursor na tela. Doug Engelbart foi o inventor da patente básica do que era então chamado de "indicador de posição X-Y para um sistema de exibição". Para Doug, o mouse era uma parte de um sistema tecnológico muito maior, cujo propósito era facilitar o aprendizado organizacional e a colaboração on-line global.



Primeiro protótipo de mouse para computador.
Cortesia da SRI International, Menlo Park, CA (EUA)

Quando Doug Engelbart era um estudante de pós-graduação em engenharia elétrica, ele começou a imaginar maneiras como informações de todos os tipos poderiam ser mostradas em telas de tubos de raios catódicos e sonhou em "voar" através de diversos espaços de informações. No início de 1959 ele levou suas idéias visionárias ainda mais longe, através da formulação de um arcabouço teórico para a evolução conjunta de habilidades, conhecimentos e organizações humanas. No coração de sua visão estava o computador como uma extensão das capacidades de comunicação humanas e um recurso para a ampliação do intelecto humano.



Doug Engelbart desenvolveu o mouse no início da década de 1960.

Cortesia da SRI International,
Menlo Park, CA (EUA)

Em 1968, Doug Engelbart tinha formado e dirigia o Centro de Pesquisas de Ampliação da SRI. Com seu grupo de jovens cientistas de computação e engenheiros elétricos, ele realizou uma demonstração multimídia pública de 90 minutos na Fall Joint Computer Conference de San Francisco (EUA). Foi a estréia mundial da computação pessoal, quando um mouse de computador controlou um sistema de computadores em rede para demonstrar links de hipertexto, edição de textos em tempo real, múltiplas janelas com controle flexível de exibição, telas de tubos de raios catódicos e teleconferência em tela compartilhada. Vídeos da demonstração estão disponíveis em <http://sloan.stanford.edu/MouseSite/1968Demo.html>.

No ano 2000, Doug Engelbart recebeu a Medalha Nacional de Tecnologia dos EUA - a mais alta honraria em tecnologia dos Estados Unidos - que homenageia inovadores que tenham feito contribuições duradouras para aumentar a competitividade e o padrão de vida dos EUA e cuja ciência sólida tenha resultado em produtos e serviços comerciais de sucesso.

(Cortesia da SRI International, Menlo Park, CA - EUA)

IIIRRC - um rato!

IIIRRC - um rato!



Recurso do aluno: Operação do mouse e inovação

O propósito do mouse de computador é converter movimentos humanos (o uso da mão) em mensagens ou sinais que o computador pode traduzir em orientações para mover um cursor na tela ou abrir um aplicativo.

◆ Navegação X - Y do mouse mecânico

Dentro de um mouse mecânico (não óptico) padrão existe uma esfera de borracha que, quando movida, ajusta a posição de uma ou duas hastes, as quais enviam sinais de movimento que são então convertidos em mensagens de computador, informando ao software do computador para onde mover um cursor em uma tela. Cada "haste" normalmente possui uma roda ou "disco de codificação óptica", que normalmente inclui 36 orifícios, fendas ou dentes que permitem a passagem de luz. Pequenos LEDs (light emitting diodes - diodos emissores de luz) infravermelhos apontam para cada disco e o padrão ou pulsos de luz através dos orifícios/fendas do disco são convertidos em posições "X" ou "Y", dando ao software do computador informações sobre a distância e direção em que a esfera foi movida. Dessa forma, o movimento bidimensional do mouse pode ser convertido no movimento de um ponteiro dentro do software do computador. Quando desmontar um mouse mecânico na atividade do aluno, você poderá ver as duas hastes e os discos ópticos de codificação, e também como o movimento da esfera atua sobre esses outros mecanismos quando rolada sobre uma superfície.



◆ Clique, clique, clique

Os botões do mouse fazem um som de "clique" quando apertados por duas razões: a primeira é que o pressionamento empurra um "microinterruptor" que tem uma peça de metal muito rígido que estala; a segunda é que se comprovou que esse som melhora a interface entre o ser humano e o computador, pois dá ao usuário um feedback sonoro de que seu dedo realizou uma ação.

◆ Melhorias de engenharia

Ao longo do tempo, muitas novas melhorias de engenharia levaram o mouse a novos patamares ou trataram de necessidades humanas específicas. Por exemplo, há mouses com grandes esferas na parte superior do instrumento (em vez de em baixo), para uso mais fácil por crianças pequenas ou pessoas com deficiências físicas. Existem mouses com "roda", que possuem rodinhas e botões adicionais, para ativar funções avançadas do software. Existem mouses leitores de impressões digitais, que só funcionam se a impressão digital do usuário for aceita pelo mouse como a de um usuário aprovado. Existem mouses "sem fio", que permitem maior liberdade de movimento, bem como movimentos remotos. Existem mouses "táteis", que emitem vibrações quando o usuário atinge uma fronteira ou limite físico em um software ou jogo de computador. Talvez a mudança recente mais amplamente adotada tenha sido o mouse "óptico", que eliminou totalmente a esfera e, em vez disso, projeta a luz de um LED (light emitting diode - diodo emissor de luz) em uma superfície, a qual ricocheteia na superfície e é detectada por um sensor CMOS (complimentary metal-oxide semiconductor, semicondutor metal-óxido complementar). Ele basicamente tira milhares de "fotos" a cada segundo e, à medida que os padrões resultantes mudam, ele converte essas mudanças em padrões de movimento e velocidade. Os fabricantes de mouses "ópticos" alegam que eles duram mais, porque a parte de baixo é selada e poeira, óleos e sujeira em geral não podem penetrar no mouse e também porque existem menos partes móveis que podem quebrar.

IIIRRC - um rato!



Folha de trabalho do aluno: Dissecar um mouse - peças componentes

Passo um: Em equipe, desmontem um mouse mecânico novo barato ou um mouse velho quebrado, usando os materiais fornecidos. Assegurem-se de que o mouse não esteja conectado a um computador e que não haja energia passando por ele. Vocês precisarão de uma chave de fenda bem pequena, daquelas normalmente encontradas em kits de reparo de óculos. Tenham cuidado ao tirar a cobertura plástica do mouse.

Passo dois: Observem os componentes mecânicos que se movem quando vocês giram a esfera. Também observem os dois ou três "interruptores" e vejam como eles podem clicar quando a cobertura do mouse é removida.

Perguntas:

1. Quantas peças componentes vocês encontram? Listem-nas e descrevam-nas.
2. Que diferentes tipos de materiais (plásticos, metais, vidro) foram usados na construção do seu mouse?
3. Com base no que vocês examinaram, qual é o aspecto de projeto mais fraco do mouse "mecânico"? Por quê? (Pode ser uma característica que dificulta alguém com deficiência física usar o mouse ou uma limitação de projeto percebida, tal como fio curto demais ou sujeira acumulada nas hastes).
4. Vocês são os inventores! Como vocês melhorariam o projeto, para eliminar ou fortalecer a peça ou característica de operação encontrada na resposta à pergunta nº 3, acima? Anexem um desenho ou esboço da peça componente proposta e respondam as perguntas abaixo:

Que novos materiais seriam necessários (se algum)?	Que materiais ou peças seriam eliminados (se algum)?	Como este novo projeto resolveria a falha/deficiência identificada?	Qual vocês acham que será o impacto do seu novo projeto no custo deste mouse? Por quê?

5. Desenvolvam um modelo da nova peça operacional do mouse, usando materiais simples disponíveis em sala de aula (cola, tesoura, fita adesiva, régua, papel, palitos de dente, canudinhos de refrigerante, carretéis).
6. Em equipe, apresentem o modelo e idéias à turma.