

Sensor Ninja: plug&play easy&fun

José Eduardo De Luca
Univ. Federal de Santa Catarina
Florianópolis/SC
Brasil
www.inf.ufsc.br
jeduardo@delucca.pro.br

Mário Baldini
Atto Sistemas
Palhoça/SC
Brasil
www.attosistemas.com.br
mario@attosistemas.com.br

Djali Avelino Valois
Mentes Brilhantes Educação
Florianópolis/SC
Brasil
www.mentes-brilhantes.com
djali@mentes-brilhantes.com

ABSTRACT

O kit Sensor Ninja é composto por um conjunto de sensores de baixo custo e uso simplificado para o desenvolvimento de atividades e experimentos STEM. A vantagem do conjunto também está na simplificação do uso dos sensores e principalmente na flexibilidade alcançada, que permite incorporar os dados gerados pelos sensores diretamente a qualquer software (planilhas, editores e mesmo navegadores web) dos dispositivos hospedeiros (tablets, PCs e smartphones), sem a necessidade de instalar aplicativos nem drivers específicos.

Tools, Skills and Materials

• Tools→Dispositivos móveis • Skills→Solução de problemas • Skills→Medição e Interpretação de dados • Skills→Projeto de experimentos • Materials→Sensores

Keywords

Sensores; Plug&play; Dispositivos móveis; Atividades e experimentos STEM; Sensores com e sem fio; Facilidade de uso.

2. DEMO DESCRIPTION

2.1 Description of the Product/Project

Diversos fatores nos levaram a reunir competências e ideias para concretizar esse projeto de produto. O primeiro deles é a vontade de oferecer uma nova visão sobre o que pode ser a educação, o aprender. A ideia de seguir para um “laboratório” para realizar algumas “experiências” sempre nos pareceu estranha pois desassocia aquele momento de experimentar do dia-a-dia das pessoas, fazendo parecer que Ciência é algo que se faz e se observa somente em lugares especiais. Então, nossos projetos sempre andam com outro passo: a possibilidade de observar, reproduzir, planejar, executar, aprender em locais comuns, em nossos lugares normais e correntes. Assim, passamos a observar a forma como algumas atividades de Ciências são realizadas em escolas e com quais instrumentos/equipamentos. Detectamos que muitas atividades demandam recursos caros ou complicados para serem realizadas e por isso não estão na lista de prioridades dos professores e das escolas.

Associada a essa situação, percebemos também que a revolução digital tem reduzido drasticamente os preços de componentes e sensores, ao mesmo tempo que amplia a variedade disponível e, como consequência, aumenta o acesso aos mesmos. A ampla disponibilidade atual de dispositivos com telas e com capacidade de processamento e comunicação nos conduziu à proposta de uma nova roupagem para esses instrumentos/equipamentos, associando-os aos dispositivos móveis disponíveis. Isso permitiu reduzir custos e complexidade de uma só vez e também a possibilidade de “fazer experimentos” em qualquer lugar.



Imagem 1. Estrelas Ninja, com sensores variados

Então, idealizamos as estrelas ninja que formam um conjunto denominado Sensor Ninja. É um conjunto de sensores, apresentado na imagem 1, para medir grandezas físicas como temperatura, umidade e luz, que se conectam (com ou sem fio) a um computador, tablet ou celular, para experimentação e registro de dados. Cada estrela é um sensor diferente: de temperatura, umidade, tensão e potência elétrica,

magnetismo, proximidade (e outros possíveis). Cada estrela (com seu sensor) também tem uma cor diferente, para fácil identificação e para a associação com as cores de faixas de judô e karatê.

Mas, além do aspecto lúdico, a praticidade é a marca do conjunto, uma vez que ele não requer um aplicativo específico instalado no dispositivo que vai registrar e exibir os dados. Na versão com fio (cabo USB - como exibida na imagem 2), basta conectar a estrela ao dispositivo móvel ou PC e pronto. Os dados do sensor começam a ser entregues. Sem driver específico, sem aplicativo especial. Para captar e usar os dados (traçar um gráfico, por exemplo) basta acessar um endereço web. Opcionalmente, é possível criar facilmente um aplicativo específico, em Scratch por exemplo.



Imagem 2. Exemplos de uso: em desktop e tablet e com sensores diferentes

A facilidade desta conexão vem da estratégia utilizada na concepção da comunicação entre a estrela ninja e o dispositivo “hospedeiro”. A estrela é identificada pelo hospedeiro como um teclado que, após uma breve sincronização, passa a fornecer os dados captados pelo sensor na forma de “dados digitados”, com um formato pré-definido para cada tipo de dado (temperatura, tensão, etc). Ou seja, o sensor funciona como um teclado, gerando uma série de “toques de tecla” a intervalos definidos. O software que estiver ativo na tela do dispositivo hospedeiro recebe esses toques de tecla. Assim, se o software for uma planilha, os dados serão colocados em células; se for um editor simples de texto, os dados colhidos são escritos sequencialmente e assim por diante. Com a página web adequada (uma página padrão está disponível) é possível traçar um gráfico com os dados recebidos, bastando uma dezena de linhas em HTML5 e Javascript.



Imagem 3. Visual conceitual da comunicação BLE entre sensores e dispositivo hospedeiro, através do hardware de uma Estrela Ninja

A versão sem fio (comunicação por Bluetooth Low Energy - BLE, esquematizada na imagem 3) também oferece essa possibilidade, com pequenas adaptações. A estrela com cabo USB recebe alimentação (tensão elétrica) através do próprio cabo, dispensando então um botão de liga-desliga. A desvantagem é a necessidade de o dispositivo hospedeiro estar próximo da estrela, conectado através do cabo USB. Por

outro lado, a versão wireless (BLE) precisa de uma bateria para alimentação independente e de um botão de liga-desliga (para economizar bateria quando não estiver em uso). A ideia, entretanto, continua a mesma: após uma breve sincronização entre estrela wireless e o dispositivo (necessária mais pela arquitetura do BLE e não pela estrela ninja) ela passa a ser vista como um teclado que gera entradas.

Como extensão desse modelo, projetou-se uma forma de “devolver” para o mundo físico alguma condição atingida ou reconhecida pelos sensores. Para isso, modelou-se um “acionador” que pode conter um LED, um beeper ou um motor, com funcionamento semelhante: plugando à uma saída USB ou através de BLE, uma condição específica pode ser indicada (atingir uma temperatura específica, por exemplo, faz acender um LED ou soar um bip). Evidentemente, esse conjunto pode ser utilizado de modo “tradicional” em sala de aula, com “missões” fechadas, sendo atribuídas aos estudantes. Entretanto, acreditamos ser mais interessante que eles próprios identifiquem problemas e criem suas soluções que podem ser abordadas com os sensores disponíveis. Em outras ocasiões, podemos sugerir problemas abertos que, cedo ou tarde, demandarão algum tipo de aferição de grandezas mensuráveis através dos sensores. Assim, podemos verificar inclusive a forma como eles respondem às questões lançadas, não seguindo um roteiro pré-programado, mas usando sua inventividade. Aqui estão alguns problemas lançados às crianças e jovens relacionados à temperatura:

- Uma banheira com capacidade para 250 litros foi preenchida com 200 litros de água a 90 graus celsius. Você já imaginou quão quente é isso? Qual a temperatura ideal da água para um banho no inverno? Qual a melhor solução para deixar a temperatura da água da banheira na temperatura ideal? Quanto tempo vai levar pra isso acontecer?
- Um lago encontra-se completamente contaminado por um grupo de bactérias que acabou por eliminar todas as formas de vida animal do lago. Sabe-se que há um grupo de plantas dentro do lago com alta resistência à variação de temperatura, e que as bactérias tem sua temperatura ideal de reprodução em torno de 40° Celsius. As bactérias desse lago diminuem sua reprodução a níveis bem baixos quando a temperatura chega a 10° Celsius e desnaturam (morrem) a 70° Celsius. Sabendo disso, proponha um método e calcule (usando dados experimentais) como você livraria o lago das bactérias.
- É dia do maior festival de Rock do mundo! A expectativa é de receber 250 mil pessoas! É realmente difícil gerenciar um evento desse tamanho sem que alguma coisa saia errado. A maior preocupação da organização é gelar 240.000 latinhas de refrigerante e 420.000 garrafinhas de água. Toda essa bebida será dividida em 440 caixas térmicas pelo pátio do evento. Em cada caixa cabem 500 latinhas de refrigerante e 1000 garrafinhas de água. Além disso, estão chegando 100 caminhões com gelo para dividir entre as caixas. Os especialistas em bebidas sugerem que a temperatura ideal deve ser de 12°C, mas os organizadores do evento vão liberar pra venda quando chegar a 16°C. Em quanto tempo será possível a venda? Depois que chegar a 16°C, em quanto tempo a temperatura chegará a 12°C?
- Olimpíadas! Estamos no primeiro dia das competições de natação. O estagiário (sempre ele...), responsável por preparar a piscina para os competidores, esqueceu o aquecedor ligado e deixou os 2.500.000 litros de água atingirem 32°C. Esta é considerada uma temperatura boa para quem está iniciando na natação. O problema é que a temperatura oficial de competições não pode estar fora da faixa de 25°C a 28°C. O estagiário tem algumas horas para tratar o problema e quer resolver isso sozinho, sem precisar mostrar sua falha ao seu supervisor. Dá tempo de ele tirar e repor até 500.000 litros de água. O que você sugere?

2.2 Target Audience

Pela facilidade de uso já verificada, o conjunto Sensor Ninja pode ser utilizado por crianças a partir de 7 anos (sem limite máximo) em atividades orientadas e supervisionadas ou livres, não somente na escola ou no makerspace mas também em casa. A interface dos aplicativos web originais pode ser facilmente adaptada às expectativas das várias faixas etárias e propostas de atividades, com adoção de maior ou menor granularidade na coleta dos dados, ícones e gráficos, permitindo o uso de diferentes linguagens (como sugerido na imagem 4). Ao integrar-se com softwares pré-existentis no sistema operacional (planilha, editor, Scratch) o Sensor Ninja também permite fácil adaptação a situações distintas e outros usos (não somente traçar gráficos, p.ex.).

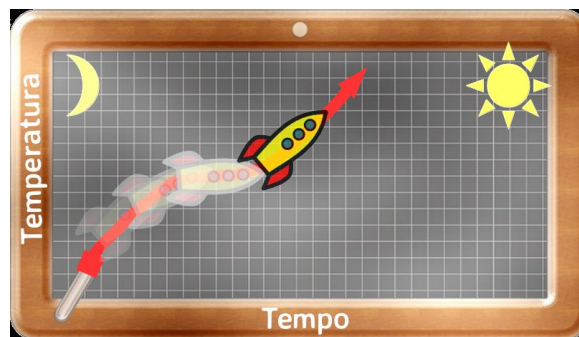


Imagem 4. Arte conceitual de possível ambiente para registro de dados para crianças de pouca idade

3. CONCLUSION

3.1 Results and Benefits

A possibilidade de medir grandezas físicas rapidamente e sem complicações cria uma nova condição (um novo paradigma) em atividades STEM e outras. O uso de seu próprio dispositivo (ou qualquer um disponível) sem a necessidade de instalar nenhum software ou driver, e o

simples acesso a uma página web simplifica enormemente todo o trabalho de registro de dados. A ideia de simular um teclado permite o uso direto dos dados capturados em uma variedade de softwares prontos e, melhor ainda, a criação própria de aplicativos simples, por meio de Scratch ou de Javascript.

3.3 Broader Value

A simplificação do uso dos instrumentos em geral deve fazer parte dos desenvolvimentos focados em ambientes de aprendizagem/fabricação digital. Essa é uma estratégia que também visa a facilitar o acesso ao conhecimento e à construção do conhecimento. Por dispensar a instalação de softwares específicos e simplificar o uso geral, torna-se possível introduzir diversas novas aplicações em ambientes de aprendizagem, incorporando novas tecnologias ao dia-a-dia.

3.4 Relevance to Theme

Nossa visão é que a proposta adere ao tema de Promoção da Equidade na Educação, uma vez que a redução de custos de aquisição/desenvolvimento, o (re)uso de dispositivos já existentes e a facilidade de uso são estratégias para viabilizar a mais pessoas e instituições o acesso aos elementos aqui propostos.

4. REQUIREMENTS

Da mesma forma que o kit Sensor Ninja pode ser usado em qualquer lugar, não há nenhum requisito especial para demonstrá-lo.

5. BIOS

José Eduardo De Luca (apresentador do trabalho)

Professor do Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina desde 1988, com mestrado em Redes de Computadores. Atua nas áreas de software livre e software público, ICT4D - TICs para o desenvolvimento social – com especial ênfase em tecnologia para educação, e internacionalização e localização de software. É membro do Comitê de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina. Coordena projeto de Games para Educação (CNPq em convênio com Mentis Brillantes Educação Inteligente). Coordenador do laboratório de Geração de Novos Empreendimentos Sociais em Software na UFSC.

Djali Avelino Valois

Fundadora da empresa Mentis Brillantes Educação Inteligente, empresa de tecnologia educacional que vê os bits como algo a mais, sem dispensar os átomos; e promove a associação do fazer com o brincar. É graduada em Tradução e Interpretação pela Universidade Católica de Paris e em Relações Internacionais, com MBA em Marketing pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Anteriormente, desenvolveu sólida experiência em gestão de projetos de Localização de Software (tradução de software) na Europa. Estudiosa da Neuroplasticidade e Psicomotricidade, busca trabalhar com o desenvolvimento psicomotor como alavancador do desenvolvimento emocional e cognitivo. Conta com diversos reconhecimentos nacionais e internacionais, como o Prêmio IberoAmericano em Projetos Sociais – Educação (da Secretaria Geral IberoAmericana).

Mario Baldini

Fundador da Atto Engenharia de Sistemas, empresa que desenvolve software e hardware para telemetria e automação industrial. Graduado em Ciência da Computação na Universidade Federal de Santa Catarina, atua em projetos de P&D de processamento digital de sinais (convênio com Hewlett-Packard-EUA) e desenvolvimento de hardware e software para aquisição de sinais fisiológicos (Eletrocardiograma Holter Miniaturizado e de custo reduzido). Atuou na gestão de projetos da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE). Atualmente é mestrando em Engenharia Elétrica, com ênfase em sistemas embarcados para Cubesats. Tem participado de diversos projetos de tecnologia educacional em parceria com a Mentis Brillantes, aportando seu conhecimento em sistemas embarcados.