

Módulo 14: ITS Emergente

Oportunidades e desafios

Escrito por **Eva Lerner-Lam**, Presidente e **Nathan E. Keyes**, Pesquisador associado, Palisades Consulting Group, Tenafly, NJ, EUA

Propósito

Os sistemas de transporte inteligentes (ITS), como outros campos da tecnologia, estão mudando e evoluindo em um ritmo sem precedentes, abrindo novos campos e aplicações no transporte, mesmo ao desafiar pretensões e práticas atuais. De fato, além das gerações anteriores do ITS, a atual é movida por dados - muitos e muitos dados. E todos estes dados são coletados, minerados, processados, analisados, armazenados e divulgados, o que apresenta tanto oportunidades e desafios no campo da engenharia de transporte.

O presente módulo apresenta uma visão geral de uma estrutura estratégica para a próxima geração do ITS. Ele descreve como as tecnologias facilitadoras são os motores para o desenvolvimento de aplicações ITS, antes inimagináveis, e como estas novas e inovadoras aplicações podem ajudar a sociedade a alcançar seus objetivos e sua visão. Também explica como os regimes financeiros, legais, regulatórios, de segurança e de seguro formam a base para o ITS, assegurando sustentabilidade do produto, concorrência justa, acesso igualitário às informações de transporte, comunicação confiável e definição de perfil para melhor cobertura de seguro. O módulo também discute a mudança de investimento na infraestrutura de ITS, que é amplamente financiada, regulada e construída pelas agências governamentais, a fim de investir em veículos desenvolvidos por inovações e investidores de equipamentos, programas e comunicações do setor privado.

A partir disso, o módulo apresenta uma lista de agentes de mudança que aparecem no horizonte do ITS. Por meio de exemplos específicos, é explicado como eventos súbitos, não previstos, dentro da estrutura estratégica de ITS, geralmente no nível das tecnologias facilitadoras, podem criar oportunidades únicas para ultrapassar etapas anteriormente planejadas - ou excluí-las para sempre (ou, pelo menos, até a *próxima* geração).

Objetivos

Os objetivos de aprendizagem do presente módulo, a serem compreendidos, são os seguintes:

- Como o ITS se ajusta às iniciativas de uma sociedade para alcançar sua visão e seus objetivos.

- As aplicações ITS emergentes em desenvolvimento, hoje, a fim de alcançar a visão e os objetivos da sociedade.
- Tecnologias facilitadoras essenciais que auxiliam as aplicações ITS emergentes.
- Regimes chave financeiros, legais, regulatórios, de segurança e de seguro, necessários para o desenvolvimento, a implantação e operação bem sucedida das tecnologias e aplicações ITS.
- Os potenciais agentes de mudança que aplicações ITS, tecnologias facilitadoras e instituições legais, regulatórias, de segurança e de seguro enfrentam, já que mais aplicações ITS são implantadas e as tecnologias que as capacitam se tornam mais sofisticadas.
- Como aprender mais sobre as aplicações ITS emergentes e as tecnologias facilitadoras.

Introdução

O ITS é movido por dados e tecnologia. Mas antes que a tecnologia tivesse sido desenvolvida, os inovadores no setor de transportes tinham chegar em um consenso e criar uma abordagem para o sistema. Nos estágios iniciais do ITS, durante os anos 1990 e 2000, as iniciativas ITS foram conduzidas pelo setor público, tendo por objetivo, ao contratar engenheiros de sistemas e planejadores do setor privado, oferecer o conhecimento técnico, a fim de estabelecer a base para uma comunidade ITS que estava ansiosa por se tornar conectada e automatizada. A arquitetura, os padrões de comunicação e os protocolos originais ITS formaram a base técnica para o ambiente automatizado e conectado de hoje.¹ Agora, duas décadas depois, com grandes bases adequadas e uma arena global de ritmo rápido, desenvolvimentos tecnológicos e pioneiros, nós, no ramo de ITS, estamos equilibrados para aproveitar as oportunidades e enfrentar os desafios da próxima geração de ITS, onde veículos, infraestrutura e passageiros estarão conectados sem fios (ou serão dirigidos automaticamente), assim alcançando os objetivos de segurança e eficiência nunca antes imaginado.²

O Porquê e o Como do ITS

O presente módulo começa com uma visão panorâmica da estrutura estratégica de ITS:

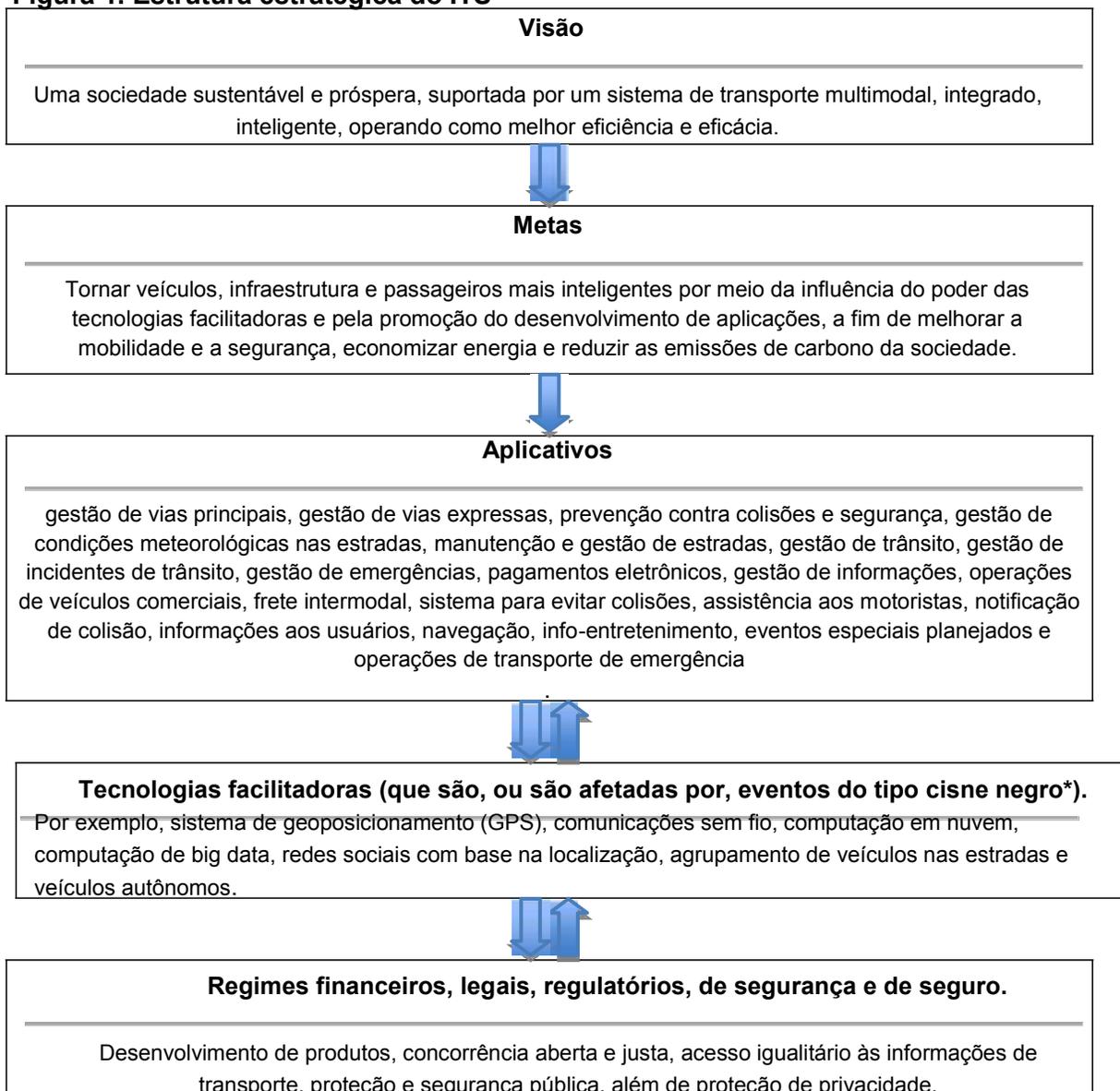
- A visão: Ampliar o uso de tecnologias de transportes que salvam vidas, economizam energia e tempo, enquanto oferecem mobilidade para os passageiros.
- Os objetivos: Maior mobilidade e segurança, reduzida demanda de energia e menores emissões de carbono.
- As aplicações: Inovações concebidas para alcançar os objetivos.
- As tecnologias: Equipamento e programas que possibilitam as aplicações.
- Os regimes financeiros, legais, regulatórios, de segurança e de seguro: As diversas estruturas necessárias para garantir desenvolvimento,

concorrência justa, segurança, proteção e privacidade do produto.

Compreender *porquê* o ITS é importante e *como* ele é equilibrado, para alcançar seus objetivos, é o primeiro passo rumo ao reconhecimento das oportunidades e desafios diante de nós.

A Figura 1 ilustra como estes componentes cruciais se ajustam em uma estrutura estratégica para o ITS. A visão move os objetivos, que movem as aplicações, que são alimentadas pelas tecnologias facilitadoras e reforçadas pelos regimes financeiros, legais, regulatórios, de segurança e de seguro. Conforme o ITS evolui, as lições aprendidas influenciam outros componentes.

Figura 1. Estrutura estratégica do ITS



*Evento, descoberta ou inovação súbitos no nível das tecnologias facilitadoras que podem levar a maiores consequências - positivas ou catastróficas - nas aplicações ITS

que conduzem, o que, por sua vez, pode afetar o progresso com relação à visão e aos objetivos da sociedade.

Cada um dos componentes desta estrutura estratégica tem sua própria cultura e seu próprio caminho evolucionário orgânico, com um forte e potente princípio de sobrevivência do estiver mais ajustado. O súbito aparecimento de uma nova ideia arrojada, em qualquer lugar desta estrutura, pode ser o início de um resultado simplesmente genial, duramente conquistado, de uma série de feitos progressivos por equipes dedicadas de servidores públicos ou pesquisadores do setor privado ou o resultado improvável de algo que aconteça em uma esfera completamente diferente da sociedade. Não obstante, são estas partículas não previstas, então chamadas de cisne negros,³ que se tornam os agentes de mudança para o resto de nós nos negócios de ITS que tratamos. Aqueles agentes de mudança criaram oportunidades únicas para que ultrapassemos os processos tradicionais de desenvolvimento - ou inteiramente em torno destes - e ainda possam nos persuadir na mudança total de nossos objetivos. Tentamos ver estes antes que seja tarde, a fim de permanecer no jogo e não ficarmos para trás.

Em um exemplo de tecnologias de carros sem motorista, em 2010, uma empresa de buscas da Internet - cujo objetivo primário de negócios é vender anúncios online e cuja capitalização de mercado no primeiro trimestre de 2013 atingiu 260 bilhões de dólares, o que é 273% maior do que a capitalização combinada de mercado da General Motors, de 45 bilhões de dólares - e Ford Motor Company (50 bilhões de dólares 6) revelou, em 2010, um carro sem motorista, autônomo, que a partir de então, já registrou mais de 480 mil quilômetros de tráfego sem acidentes, em vias urbanas, com o apoio legal dos Estados da Califórnia, Flórida e Nevada

. (Alguém se importaria de jogar uma partida de caça palavras no descanso para braço do assento dianteiro de um carro sem motorista do Google enquanto viaja pela Rodovia 101?⁷)

Ou que tal receber informações de tráfego em tempo real, atualizadas e navegação na palma da mão por apenas alguns centavos por dia (incluindo o custo amortizado de seu smartphone)? Menos de 10 anos atrás, os engenheiros de tráfego e políticos colocaram suas reputações em projetos de sinalização de mensagens variáveis nas estradas, custando aos contribuintes centenas de milhões de dólares em infraestrutura e custos operacionais contínuos, para informar aos motoristas, em poucas palavras, em alguns poucos locais selecionados, em algumas poucas estradas selecionadas, de que havia congestionamento adiante. Agora, é possível fazer o download de diversos aplicativos gratuitos, em seu smartphone, que dirão a você por texto, voz (você escolhe se voz masculina ou feminina, em seu idioma nativo), imagens coloridas ou imagens ao vivo (você escolhe) não somente onde e como está o congestionamento, mas quais são suas rotas e modais alternativos.

Você já ouviu falar em "big data"? Big data é o que é coletado quando colocamos sensores em todos os lugares - em nossos carros, ônibus, táxis, trens, aviões, estradas, cruzamentos, esquinas, shoppings, ruas principais e assim por diante - e acionamos os ativamos. Os militares usam big data para detectar ameaças de grupos, onde ações anômalas, por um único indivíduo, podem ser detectadas contra o conhecimento de uma quantidade sólida de atividades rotineiras na rede. Nossas organizações de controle de doenças e de saúde usam big data para rastrear patógenos, de forma que seja possível estar à frente de surtos de doenças contagiosas. Nosso serviço nacional de meteorologia usa big data para prever e rastrear rigorosas condições meteorológicas. Mesmo nossos planos de arquivos nacionais usam big data, para melhor compreender como estabelecer e manter acesso sustentável de coleções ultra grandes de dados.8 A comunidade de transporte está pronta para obter, administrar, gerenciar e processar ondas grandes como tsunamis de dados que estamos para receber?

Um carro sem motorista é um agente de mudança. Smartphones são inflexíveis agentes de mudança. Compreender e usar big data são agentes de mudança. E a partir dos agentes de mudança surgem mais novas oportunidades e novos desafios, que oscilam na estrutura estratégia de ITS.

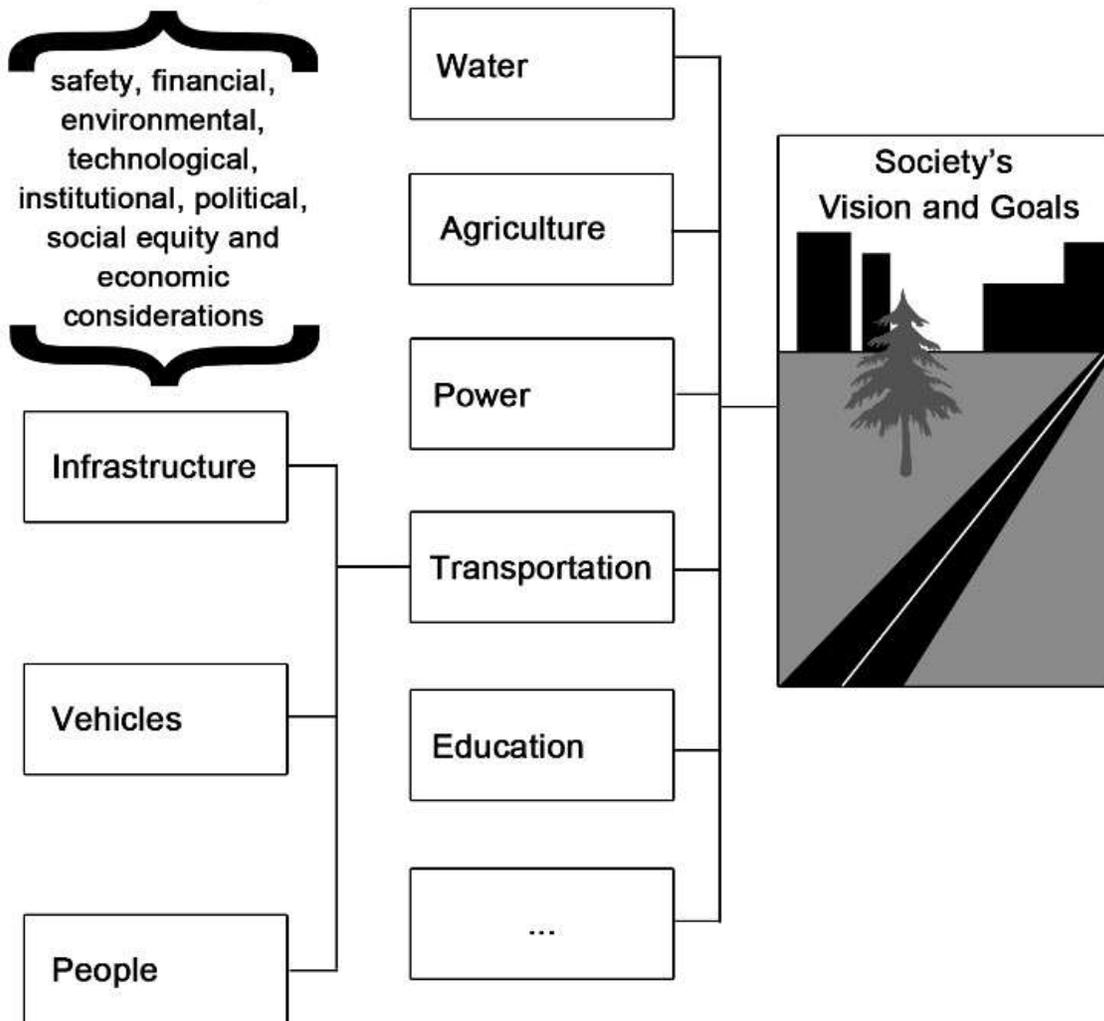
Vamos dar uma olhada onde estamos hoje, para onde achamos que iremos, quais são alguns dos excitantes - e potencialmente traiçoeiros - agentes de mudança e o que eles podem significar para nosso futuro.

Uma estrutura para a próxima geração do ITS

A visão: Uma sociedade sustentável e próspera, que tem apoio de um sistema de transporte multimodal, integrado, inteligente, operando como melhor eficiência e eficácia.

Conforme ilustrado na Figura 2, a otimização de sistemas de transporte, a fim de ajudar a atingir os objetivos globais da sociedade de saúde econômica e bem-estar, depende de definir claramente não somente estes objetivos, mas também identificar e articular as restrições dentro da quais as ações podem ser tomadas. Estas restrições incluem fatores de segurança, financeiros, ambientais, tecnológicos, institucionais, políticos, de igualdade social e econômicos, cada um deve ter pesos atribuídos e considerados para avaliação e equilíbrio. Assim, um sistema que transporta passageiros - incluindo populações de jovens, idosos e pessoas com necessidades especiais - de forma segura, eficiente e efetiva tanto como origens e destinos desejados, dentro destas restrições, pode contribuir com a produtividade e saúde geral da sociedade, além de se ajustar bem em uma família de outros sistemas necessários, para que a sociedade funcione bem como um todo.

Figura 2. O papel do ITS para alcançar a visão da sociedade
 Constrained by:



O ITS, trabalhando dentro de um sistema de infraestrutura crítica, tem um papel importante em ajudar uma sociedade a alcançar sua visão e seus objetivos.

Os objetivos: Tornar veículos, infraestrutura e passageiros mais inteligentes, de forma a melhorar a mobilidade e a segurança, economizar energia e reduzir a emissões de carbono da sociedade.

Os sistemas de transporte são sistemas operacionais concebidos para ajudar a atender os objetivos da sociedade. Eles consistem em três componentes principais: infraestrutura, veículos e pessoas. A infraestrutura inclui não somente estradas, vias urbanas, estradas de ferro, faixas para ônibus, ciclovias e calçadas, mas também dados, informações, redes de comunicação e os subsistemas de apoio, que os tornam úteis, confiáveis e sustentáveis. Os veículos incluem não somente automóveis particulares, táxis, ônibus, trens e caminhões, mas também barcos de passageiros, bicicletas motorizadas e veículos de acionamento humano (incluindo pedestres). Os passageiros são a razão pela

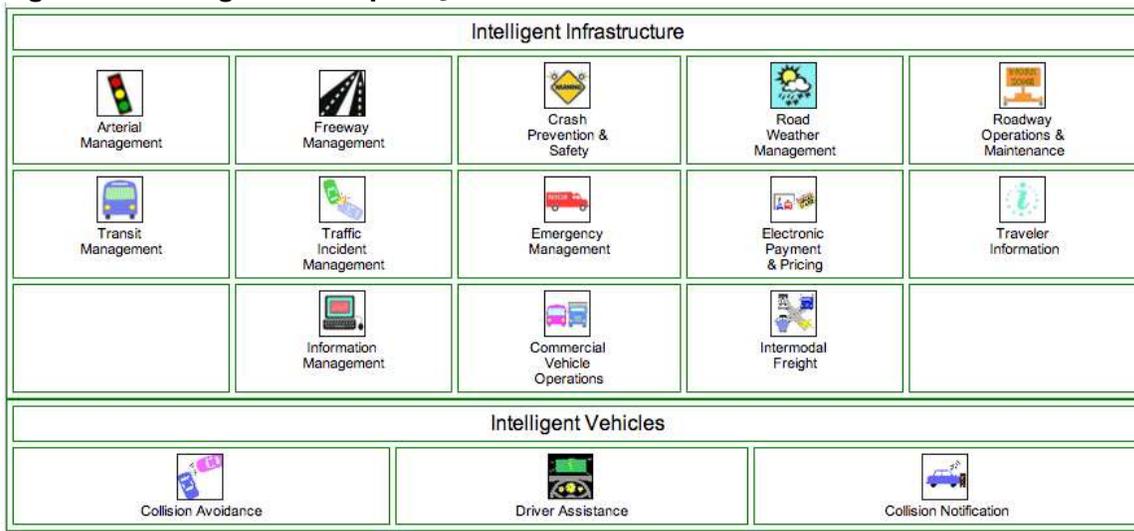
qual a infraestrutura e os veículos são necessários em primeiro lugar (considerando o desejo das pessoas de ir de pontos de origem aos destinos, que é a razão fundamental da existência de infraestrutura e dos veículos). Por um lado, as necessidades dos passageiros definem a forma com que a infraestrutura e os veículos são planejados, tem seu conceito formado, são projetados, construídos, operados, regidos, protegidos, mantidos e posicionados para o futuro desenvolvimento e crescimento. Tecnologias avançadas podem ter um grande papel no aumento da mobilidade para todos os passageiros, incluindo jovens, idosos e pessoas com necessidades especiais.⁹

As aplicações: O uso de tecnologia para alcançar nossos objetivos.

O componente a seguir da estrutura estratégica de ITS são as aplicações ITS. As aplicações ITS são as ferramentas que podemos usar para alcançar nossos objetivos e nossa visão. Elas alavancam o poder das tecnologias facilitadoras, tais como comunicações móveis de rede ad hoc sem fio, smartphones, computação de alta velocidade e armazenamento de dados, além de nos auxiliar a melhorar a segurança, economizar energia e reduzir nossas emissões de carbono. A seguir estão exemplos de aplicações ITS que estão sendo implantadas (consulte a Figura 3):¹⁰

- Infraestrutura — Inclui a gestão de vias principais, gestão de vias expressas, prevenção e segurança em colisões, gestão de condições meteorológicas nas estradas, manutenção e gestão de estradas, gestão de trânsito, gestão de incidentes de trânsito, gestão de emergências, pagamentos eletrônicos, informações aos usuários, gestão de informações, operações de veículos comerciais, frete intermodal.
- Veículos — Inclui sistema para evitar colisões, navegação, rede social com base em localização para gestão de congestionamentos, informação de localização geográfica para notificação de colisões e info-entretenimento.

Figura 3. Visão geral das aplicações ITS



Fonte: www.itsoverview.its.dot.gov/. © Agência de Pesquisa e Inovação Tecnológica (Research and Innovative Technology Administration).

O papel emergente do empresário como parceiro chave no desenvolvimento das aplicações ITS.

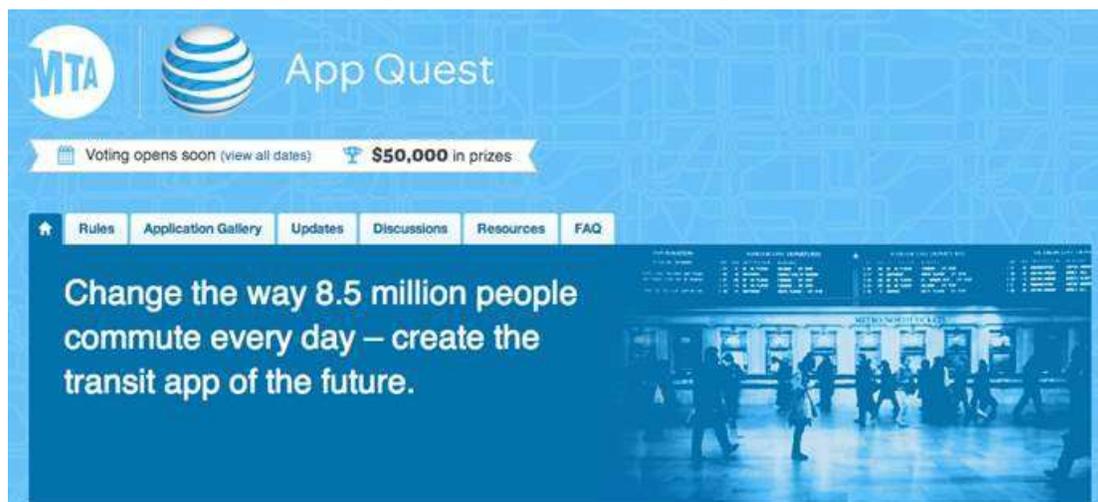
O setor privado tem desempenhado continuamente um papel principal no desenvolvimento de aplicações ITS. É o espírito empresarial livre - uma das maiores marcas registradas de nossa sociedade - que nos motiva a observar o horizonte continuamente pelas tecnologias facilitadoras, a fim de criar aplicações que nos ajudarão a alcançar nossos objetivos e nossa visão.

Recentes inovações tecnológicas de avanço rápido têm produzido grandes legiões de empresários (a grande maioria de jovens) que compreendem as súbitas e emergentes tendências, tais como a rápida penetração dos smartphones no mercado, rede social com base em localização (LBSN), computação em nuvem, a Internet das coisas, feeds grátis de conteúdo e big data. Estes empresários criam startups que fazem buscas dentro da complexidade dos específicos mercados alvo e desenvolvem aplicações que alavancam tecnologias facilitadoras, a fim de atender as demandas de seus mercados alvo. Junto com o capital de risco e a experiente liderança por parte do setor público, as inovadoras parcerias público-privadas foram surgindo, formando bases fortes para futura inovação e progresso do ITS. Os benefícios resultantes não são somente para os passageiros individuais e os negócios de transporte, mas também para operadores de sistemas de trânsito público e estradas públicas.

Exemplo: Por anos, a Autoridade de Trânsito Metropolitano da Cidade de Nova Iorque (New York City's Metropolitan Transit Authority (MTA)) lutou com abordagens tradicionais para oferecer informações de trânsito em tempo real e programadas para seus usuários. Muitos anos depois, os engenheiros do Google abordaram a agência com uma oferta de trazer à agência, sem qualquer custo, um feed de transferência de dados para informações dos horários de metrô e ônibus, o que tornaria a informação disponível em tempo real como feeds de dados para os desenvolvedores de aplicativos, que então, avaliariam a informação e a usariam para alimentar seus aplicativos para computadores, smartphones e outros aparelhos de comunicação conectados na Internet. O resultado foi um conjunto estonteante de aplicativos disponíveis para o público em geral, todos utilizando conteúdo distribuído pela MTA, formatado pelo Google

.11

Figura 4. O aplicativo da Autoridade de Trânsito Metropolitano da Cidade de Nova Iorque (New York City Metropolitan Transit Authority)



Fonte: Autoridade de Transporte Metropolitano (Metropolitan Transportation Authority). Usado com permissão.

A MTA da cidade de Nova Iorque desafiou os desenvolvedores de programa em 2011 a usar os feeds gratuitos de dados de trânsito formatados pelo Google para que desenvolvessem aplicativos inovadores, para uso em aparelhos inteligentes adquiridos e usados pelo público. O resultado: Desde fevereiro de 2013, há 82 aplicativos disponíveis para os clientes da MTA.

O papel emergente do passageiro como parceiro chave no desenvolvimento de aplicações ITS.

Outro desenvolvimento novo é o surgimento do passageiro como parceiro chave no crescimento da próxima geração de ITS. Nas gerações anteriores de ITS, o passageiro era um usuário final passivo, recebendo qualquer informação escassa em tempo real que as agências do setor público pudessem oferecer através de meios tradicionais, tais como chamadas por telefone, sinalização de mensagem variável nas estradas, estações de rádio locais e download de arquivos em PDF dos horários de trânsito a partir dos sites das agências de trânsito. Na geração a seguir do ITS, os passageiros, incluindo jovens, idosos e indivíduos com necessidades especiais, terão a opção de agregar valor de forma interativa à comunidade ITS movida por dados, por exemplo, concedendo permissões para uso de dados e informação transmitida de seus aparelhos inteligentes (participação passiva, autorizada) e por meio da disposição pró-ativa de dados e informações pela participação em aplicações terceirizadas (participação ativa).¹²

Exemplo: Aplicações ITS movidas pela comunidade para passageiros, comumente conhecidas como redes sociais com base em localização ou LBSNs, estão surgindo agora como ferramentas populares para navegação e outras funções, tais como busca e apresentação de escolha de postos de combustível com base nos preços.

O Waze é, atualmente, o líder do mercado nesta área de rápido crescimento de LBSNs relacionadas à viagens, com 20 milhões de usuários desde julho de 2012 e 12 milhões de downloads desde janeiro último. O Waze aprende a partir dos tempos de condução de seus usuários, a fim de oferecer atualizações de rota e de tráfego em tempo real. É gratuito para download e uso e, em troca, reúne dados de mapas e outras informações dos usuários que, pelo uso do serviço, estão agindo de forma passiva como sensores na rede de transporte. Os usuários também podem informar, de maneira pró-ativa, acidentes e congestionamentos no trânsito, além de outras atualizações de viagem e de mapa.¹³

Figura 5. Aplicativo Waze



Fonte: Cortesia WAZE, Inc., 2013

(www.waze.com/blog/wp-content/uploads/2011/10/waze_3.0_screens.jpg).

O Waze é um aplicativo alimentado pela comunidade que usa informações terceirizadas, a fim de ajudar os usuários a navegar por rotas, informar acidentes e encontrar postos de combustível, entre diversas outras funções.

Assim, estamos entrando em uma excitante era na qual é provável haver crescimento exponencial em volume, profundidade e amplitude das aplicações ITS. Este crescimento será movido pelo mercado, confiando nas bases sólidas em vigor no decorrer das duas últimas décadas por visionários do setor público e privado, além de profissionais técnicos e passageiros progressivamente interativos e colaborativos.

As tecnologias: Os motores que movem as aplicações ITS

Algumas das tecnologias facilitadoras essenciais, que servirão como motores para o desenvolvimento de aplicações ITS, incluem GPS, comunicações sem fio, computação em nuvem, computação de big data e redes sociais com base em localização. Estas são cobertas de forma mais detalhada no Módulo 9, "Suporte às Tecnologias ITS". Estas são trampolins tecnológicos para a próxima geração de aplicações ITS. Elas serão complementadas por um universo em constante expansão de novas tecnologias, incluindo computação mais rápida, comunicação mais rápida, mais robusta e segura, além de quaisquer outros avanços que estejam por ser imaginados.

É no nível das tecnologias facilitadoras, dentro da estrutura do ITS, que ocorre o maior potencial para os agentes de mudança. Um evento, descoberta ou inovação súbita no nível das tecnologias facilitadoras que podem ter maiores consequências - positivas ou catastróficas - nas aplicações ITS que as tecnologias movem, o que, por sua vez, afeta o progresso em direção à visão e aos objetivos da sociedade. Os potenciais agentes de mudança são descritos posteriormente no presente módulo.

Regimes financeiros, legais, regulatórios, de segurança e de seguro.

Concomitante com o desenvolvimento e a implantação da próxima geração de ITS, devem ser os desenvolvimentos e a implantação correspondentes dos regimes financeiros (desenvolvimento de produtos), legais, regulatórios, de segurança e de seguro.

Seja a origem uma agência pública, uma grande montadora de automóveis ou "dois sujeitos em uma garagem", os regimes de desenvolvimento de produtos começam com uma inovação inicial, então se movem para a criação de estratégia de financiamento, desenvolvimento de um protótipo, implantação e teste do protótipo, criação de estratégia para rodadas adicionais de financiamento e, então, a operação bem sucedida da inovação como um negócio lucrativo ou iniciar tudo de novo. Para projetos de infraestrutura, o financiamento tipicamente vem de contribuintes através de agências públicas. Para inovações para veículos e passageiros, há uma série de bancos de investimento e investidores de capital de risco, que estão buscando a próxima Apple, Google ou Waze.

Os regimes legais, tais como os artigos compilados pela Revisão da Lei de Santa Clara (Santa Clara Law Review), estão sendo desenvolvidos para lidar com a concorrência justa e aberta, responsabilidade dos custodiantes, proprietários e usuários de dados ITS, informação, programas e equipamentos, além do direito à privacidade.¹⁴

Os regimes regulatórios, tais como os usados nas alocações de espectro de rádio da Comissão Federal de Comunicações (Federal Communications Commission (FCC)) para o ITS e comunicações relacionadas, estão sendo desenvolvidos para garantir concorrência justa e aberta, além de acesso igualitário às tecnologias facilitadoras e aplicações.¹⁵

Regimes de segurança, tais como o Decreto Executivo da Casa Branca (White House Executive Order) sobre a melhoria da infraestrutura crítica para segurança cibernética,¹⁶ um Decreto Executivo para conduzir uma "revisão completa das iniciativas do Governo Federal para defender nossas infraestruturas de informações e de comunicações",¹⁷ e o desenvolvimento, por parte do Departamento de Transporte dos EUA (USDOT), de uma abordagem para segurança nas comunicações, ¹⁸ estão sendo desenvolvidos para garantir que possam ocorrer transações confiáveis.

Os regimes de seguro, tais como o seguro com base no uso (UBI),¹⁹ estão sendo desenvolvidos para oferecer um grau maior de calibração na avaliação de risco e gestão para passageiros, veículos e infraestrutura.

Novas Oportunidades e Desafios: possíveis agentes de mudança

Informações básicas

À frente dos veículos conectados, a comunidade ITS está avançando de forma agressiva e metódica, com grandes iniciativas para construir um ambiente robusto para a próxima geração do ITS. O USDOT está liderando iniciativas significativas de planejamento estratégico,²⁰ mirando e lançando grandes projetos piloto de demonstração de segurança,²¹ e tentando proteger o precioso espectro para o uso de comunicações do ITS.²² O ITS América está canalizando a voz da indústria para informar aos legisladores e reguladores sobre os prós e contras das tecnologias emergentes de segurança e comunicação que exigem ações reguladoras e legislativas.

À frente dos veículos autônomos, Google e tradicionais montadoras de automóveis estão correndo para oferecer ferramentas de direção automatizada aos passageiros - incluindo veículos sem motoristas - que ajudarão a tornar a viagem de carro mais fácil e mais segura do que jamais foi.

Enquanto isso, grandes, médias e pequenas empresas em todo o mundo estão dando origem a aplicativos criativos gerados por inovações da tecnologia facilitadora, que parecem não ter limites em seu potencial de coletar e gerar mais dados e mais informações mais precisas e mais fáceis de coletar, armazenar, processar e divulgar do que nunca. Estes aplicativos estão envolvendo os passageiros, bem como proprietários e operadores de infraestrutura e veículos de uma maneira que é indício de uma mudança maior no equilíbrio entre investimentos, por parte dos contribuintes e dos investidores do setor privado.

Com mais tecnologia ITS gerando mais dados e informações de veículos particulares privados e aparelhos portáteis inteligentes, o ITS pode começar a confiar mais nos dados de veículos e passageiros financiados pela iniciativa privada e menos na infraestrutura suportada por contribuintes para estes dados. Na dificuldade econômica e no clima político, no qual vivemos hoje, é importante observar que uma indústria com base em tecnologia, abastecida por investimentos privados agressivos, no lugar de dólares de impostos, também pode provar ser um motor econômico poderoso para o futuro

crescimento do ITS.

Observando os agentes de mudança

Mas estas excitantes oportunidades podem nos iludir, caso não percebamos e nos adaptemos aos agentes de mudança que existem, mesmo quando seguimos adiante com nossos melhores planos. Quais são alguns destes cisnes negros que têm o potencial de melhorar, de forma significativa, ou sabotar nossos investimentos e trabalho árduo? Devemos levá-los em consideração, a fim de estabelecer pontos iniciais flexíveis no processo de alcançar nossos objetivos e nossa visão.

A seguir estão algumas questões e tendências que estão permeando:

- O acesso sem fio às comunicações de curta distância (DSRC) em ambientes veiculares (WAVE) serão, em verdade, a melhor plataforma de comunicação sem fio para conectividade V2X para os próximos 5 ou 10 anos, conforme acreditam o USDOT e outros? Ou outras estratégias de comunicação sem fio substituirão DSRC/WAVE, entendendo-as como obsoletas para comunicações V2V e V2I, mesmo antes de serem totalmente implantadas?
- A tendência dos dados abertos das agências federais em formatos legíveis por máquinas, 23 levarão de fato ao crescimento de empregos, eficiência governamental e bem social?
- A penetração no mercado de aparelhos inteligentes teria atingido seu pico ou estariam chegando novas ondas substanciais de aparelhos e sensores ao mercado?
- Como o projeto de carro sem motorista do Google afetará a mobilidade nos setores carentes da população (mercados de idosos, pessoas com necessidades especiais, jovens), segurança de pedestres e de automóveis, custos com seguros, eficiência energética e assim por diante? O que acontece se o Google disponibilizar a tecnologia de seu carro sem motorista sem custo ou com baixo custo, conforme foi feito com o Android, Gmail e Feed de dados do Google Transit (GTDF)?
- Estarão os passageiros preocupados e cautelosos a respeito de sua privacidade ou compartilharão livremente informações com terceiros sobre sua localização, comportamentos de viagens e preferências em ambientes conectados de comunidades de redes sociais, com base em localização?
- Será o rápido advento de computação extrema e de big data em escalas de tera-, peta- e exabyte - o resultado da coleta de enormes quantidades de dados de infraestrutura, veículos e passageiros conectados - gerenciável pelos recursos existentes e projetados de computadores, data centers e servidores?
- Será a próxima geração de ITS um avanço em razão dos investimentos do USDOT em tecnologia visando evitar colisões e tecnologia de segurança ou será que a conveniência dos passageiros e demanda do consumidor por carros sem motorista e aparelhos inteligentes estimulará avanços mais inovadores e agressivos de ITS? Serão os avanços de veículos conectados sinérgicos e de ganho mútuo com avanços de veículos automatizados ou haverá vencedores e

- perdedores? Caso seja o último, quem ganhará e quem perderá?
- O que acontecerá se a faixa demográfica do público, que viaja, mudar com o tempo?
Pessoas jovens são conectadas socialmente e conhecedoras de tecnologia, considerando uma população que está envelhecendo, exigirão mais opções de mobilidade do que as atualmente existentes. Como o mercado atenderá estas exigências em transformação?
 - Os campos relacionados de suporte, tais como capital de risco, leis, regulamentação e fiscalização, segurança cibernética e garantia de seguro, experimentarão criação suficiente de capacidades, a fim de educar e treinar profissionais para manter o ritmo das mudanças que estão ocorrendo, como resultado de ambientes novos, conectados e autônomos veículos-estrutura-passageiros?
 - Haverá políticas suficientes para aplicação de custo por congestionamento e taxas com base em quilometragem?
 - Conforme mais agências de transporte tentam conquistar eficiência nas operações, sua demanda pelas medições de desempenho serão atendidas com o maior uso dos sensores e computação onipresente?
 - Os hackers encontrarão maneiras de quebrar medidas de segurança e provocar confusão no tráfego?
 - A geração Y verá veículos e a propriedade de veículos de forma diferente daquelas vistas anteriormente pelas gerações anteriores, resultando em mudanças na faixa demográfica, geração de viagens e exigências de vagas em estacionamentos?
 - A mitigação dos efeitos da mudança climática afetará o transporte - e vice-versa?
 - Quais serão os impactos do serviço de correios para o mesmo dia nas viagens dos veículos da frota de entrega e em outras viagens individuais?

Contra este pano de fundo de perguntas, as seções a seguir descrevem alguns agentes de mudança em potencial a serem observados.

1. Decisões DSRC pela Agência Nacional de Segurança no Tráfego nas Estradas (National Highway Traffic Safety Administration) (NHTSA) em 2013 e 2014.

Por que estes são agentes de mudança em potencial?

DSRC/WAVE é uma tecnologia facilitadora fundamental. Estabelecer DSRC/WAVE como plataforma padrão de comunicações para conexão sem fio de veículos, infraestrutura e aparelhos dos passageiros para fins de transporte agilizaria o desenvolvimento e implantação de aplicações ITS. Adiar a decisão de estabelecer a tecnologia seria um grande revés às iniciativas já existentes, aumentando significativamente o risco de que a comunidade ITS não dê continuidade em direção à visão de ITS.

Figura 6. Comunicação veicular



Fonte: www.volpe.dot.gov/coi/att/images/safety-pilot.jpg. © Agência de Pesquisa e Inovação Tecnológica (Research and Innovative Technology Administration).

Em um futuro não muito distante, os veículos poderão ser capazes de comunicarem-se uns com os outros usando tecnologias com base nos padrões e protocolos de comunicação DSRC/WAVE.

Oportunidade

Uma decisão pela NHTSA, para decretar o uso de DSRC/WAVE em todos os novos veículos, reduziria o risco de avanços no desenvolvimento e implantação da próxima geração de aplicações ITS.

Desafio

Mesmo que os padrões e protocolos DSRC/WAVE provem ser adequadamente robustos e ofereçam baixa latência e alto desempenho de tempo de processamento para aplicações de segurança nas estradas,²⁴ há outras plataformas de comunicação sem fio que prometem, pelo menos, complementar, se não substituir imediatamente, DSRC como uma plataforma de comunicação para ITS. Caso continuem a fazer avanços consideráveis com sucesso escalonado e proprietário, suas ações podem potencialmente

dividir o público de viagem e os mercados de veículos em silos que não são interoperáveis nas estradas interestaduais do país, vias urbanas e estradas rurais.²⁵

Além disso, há uma forte possibilidade de que a FCC adote uma regra final em que quantidades substanciais de espectro previamente alocadas, para uso por sistemas com base em DSRC, sejam realocadas para uso por provedores de telecomunicações não licenciados. O Comunicado de Normativa Proposta (Notice of Proposed Rulemaking), emitido em 19 de fevereiro de 2013, apresenta sólidas opiniões da maioria dos membros da comissão em favor da realocação.

Discussão

O espectro de rádio é um recurso finito. aparelhos militares, comerciais e pessoais sem fio têm multiplicado exponencialmente recentemente, e isto tem criado crescente demanda por parte de novos e atuais usuários por acesso às faixas do espectro, que são vistas por alguns como subutilizadas. O USDO e o ITS América reuniram forças em 2011 e 2012 para proteger a faixa de 5,9GHz para DSRC, que foi alocada em 2004 pela FCC para comunicações V2V e V2I. Preservar este espectro, e a qualidade de serviço que este oferece, foi crucial para as agências governamentais que investiram pesado em infraestrutura com base em DSRC, bem como para montadoras de automóveis que já começaram a adotar os padrões e protocolos DSRC/WAVE, além de equipar novos veículos com tecnologias com base em DSRC. O uso decretado do DSRC/WAVE pela NHTSA reduziria o risco das aplicações ITS de usarem outras plataformas de comunicação, o que dividiria o mercado de ITS em silos de tecnologias proprietárias e não interoperáveis. Porém, comentários dos membros da FCC no Comunicado de Normativa Proposta (Notice of Proposed Rulemaking) indicam que a FCC muito provavelmente decidirá, no final de 2013, contra a proteção de todo o espectro alocado para o DSRC.²⁶

Perder espectro dentro do qual os aparelhos com base em DSRC podem operar, possivelmente afetará substancialmente a qualidade exigida de comunicações para tratar das vastas quantidades de dados que precisariam ser transmitidas, caso todos os novos veículos, a partir de agosto de 2013, tenham um aparelho DSRC instalado no processo de montagem. As tecnologias DSRC deverão ser mais eficientes e se adaptar a um espectro mais estreito. Ao mesmo tempo, parte do espectro, que será liberado para uso para provedores de telecomunicações não licenciados, poderá acabar por melhorar as tecnologias ITS lideradas pelo setor privado.

2. aparelhos inteligentes, como sensores e veículos aéreos não tripulados, no futuro, estarão conectados ao sistema de transporte.

Por que estes são agentes de mudança em potencial?

Para várias aplicações ITS, especialmente gestão de tráfego, expedição de frota e aplicações de informações aos usuários, a coleta de informações do tráfego, tais como congestionamento, extensão de filas em cruzamentos sinalizados, gestão de tráfego em

eventos especiais, recuperação de desastres, e assim por diante, é essencial - e caro. No passado, a obtenção destas informações exigia investimentos pesados em infraestrutura na beira da estrada, incluindo equipamentos como detectores embarcados e postes de vigilância por vídeo, além de instalações elétricas. aparelhos inteligentes com GPS, agora, são capazes de dispor estas informações com muito menos custo e com maior cobertura e precisão através do sistema de transporte.

Olhando ainda mais para o futuro, veículos equipados com tecnologia de direção autônoma poderiam ser operados como veículos aéreos não tripulados, remotamente controlados por motoristas em um diferente local. Eles poderiam levar a uma frota de veículos, em longas extensões da estrada ou tráfego regular, em um corredor urbano congestionado enquanto controlado por um operador em uma sala de controle central.

Vídeo 1. Sensores em veículos capturam dados em tempo real



Fonte: www.its.dot.gov/library/media/1probe.htm. © Agência de Pesquisa e Inovação Tecnológica (Research and Innovative Technology Administration).

A chave para o sucesso das aplicações ITS da próxima geração é ter conjuntos de dados em tempo real, bem alimentados. Sensores em veículos e smartphones têm o potencial de transformar veículos e passageiros em sensores, oferecendo fontes valiosas de dados e informações, que poderiam complementar dados e informações coletados através da infraestrutura da estrada.

Oportunidade

Caso os dados dos sensores - reunidos a partir de aparelhos inteligentes instalados em veículos e carregados por passageiros - sejam usados pelos operadores de infraestrutura de transporte, para melhor gerenciar a capacidade e as operações de transporte, então serão necessários menos investimentos em onerosa infraestrutura na estrada.

Desafios

1. Técnicos. Quando haverá penetração suficiente no mercado para aparelhos móveis inteligentes?
Como podem os dados de sensores daqueles aparelhos serem supridos, armazenados, processados e divulgados?
2. Institucional Quem tem a propriedade e mantém os dados e as informações uma vez obtidos?
3. Legal. Quem é responsável caso os dados ou informações sejam considerados errôneos?
4. Privacidade. Como pode ser protegida a privacidade dos indivíduos e das instituições que fornecem os dados dos sensores?

Discussão

Sistemas de navegação embarcadas em veículos e de monitoração de veículos, smartphones, tablets, phablets e outros aparelhos portáteis de comunicação continuam a proliferar, com a adoção de altas velocidades por instituições e usuários individuais. Estes aparelhos já são equipados com GPS e outras tecnologias facilitadoras, que podem transformá-los em sensores ativos ou passivos - ou ambos - em um sistema de transporte. Um usuário pode acionar um botão nas preferências de ajuste de qualquer aparelho e aquele aparelho pode, instantaneamente, tornar-se um sensor passivo para o provedor de serviços, a fim de monitorar viagem veicular ou pessoal ou o desempenho da infraestrutura de transporte. Acionando outro botão e aquele usuário pode, de forma pró-ativa, agregar valor à informação básica do sensor, oferecendo informações adicionais, tais como fotografias, texto, áudio e outras formas de informar a respeito do tráfego, atrações e outras condições em tempo real. Alguém pode imaginar um dia, em um futuro não muito distante, quando a penetração do mercado de aparelhos conectados sem fio, em veículos, exceder de 35 a 40% do total de veículos nas estradas (taxas ainda maiores de penetração para smartphones e outros aparelhos portáteis) e quando as informações dos sensores apresentarem todas as informações necessárias para centros de gestão de tráfego, a fim de monitorar e operar suas instalações de transporte (sinalização de trânsito, limites dinâmicos de velocidade, desvios, gestão de tráfego durante eventos, gestão de incidentes, etc.) sem investimento considerável posterior em equipamento à beira da estrada ou embarcado.

3. Redes sociais com base em localização (LBSN)

Por que este é um agente de mudança em potencial?

O surgimento do conceito de rede social terceirizada tem o potencial de apresentar, à comunidade de ITS, grandes quantidades de dados e informações sobre as condições das estradas e padrões de viagem.²⁷ Pela exploração dos repositórios existentes, conectados por cabo, das informações de transporte e adição de centenas de milhões de aparelhos equipados com GPS que estão, ou estarão, em movimento através das redes de transporte do país, estas redes sociais, com base em localização ou LBSN, podem se tornar um meio primário de coleta de informações de tráfego em tempo real para desenvolvedores de aplicativos e gerentes de sistemas de transporte em todo o continente.

Figura 7. Terceirização móvel



Fonte: www.globalintelligence.com/insights-analysis/bulletins/best-practices-in-mobile-crowdsourcing. © Global Intelligence Alliance.

A terceirização móvel complementa outras fontes de dados e informações, a fim de criar um conjunto rico de entradas às aplicações ITS.

Oportunidades

1. LBSNs podem oferecer valiosas informações em tempo real de onde quer que

estejam os aparelhos com recursos de conexão, que tenham sido autorizados por seus proprietários, a transmitir informações.

2. Combinado aos esforços para gerenciar big data e o uso de tecnologias de computação extrema (veja abaixo), informações e dados de transporte com base em LBSN, terceirizados, poderiam ajudar a criar repositórios nacionais de dados e informações de transporte, que poderiam ser usados por outras agências governamentais, o setor privado, o setor público e a comunidade global.

Desafios

1. O recrutamento de participantes, para voluntariamente concordar em contribuir com informações para os repositórios de dados e informações de transporte, pode ser difícil, resultando em conjuntos de dados incompletos ou tendenciosos.
2. O controle de qualidade e a garantia de qualidade dos dados com base em LBSN podem ser difíceis de gerenciar e manter.

Discussão

Terceirização é "a prática de obter serviços necessários, ideias ou conteúdo por meio de solicitação de contribuições a partir de um grande grupo de pessoas e, especialmente, da comunidade online, em vez dos empregados tradicionais ou fornecedores".²⁸

Recentemente, a terceirização das informações com base em LBSN tem surgido como um poderoso fenômeno de rede social. Se organizado adequadamente, usando não somente aparelhos conectados por cabo (por exemplo, contadores de tráfego a partir de sensores embarcados e vigilância por vídeo das estradas) e observações de visão panorâmica de janelas de prédios e outros pontos públicos de vantagem, mas também aparelhos conectados sem fio

(por exemplo, smartphones e veículos equipados com GPS e atuando como sensores), os usuários LBSN também podem ser uma grande fonte de informações e dados em tempo real.

Uma das perspectivas mais excitantes que usa a informação terceirizada de transporte é o potencial de coleta e organização de grandes quantidades de dados e de informações (big data), processamento (computação extrema) e divulgação para usuários e gerentes de sistemas de transporte, muito parecido com o que faz o Serviço Nacional de Meteorologia (NWS — National Weather Service) com big data e supercomputadores que os usam para monitorar e divulgar informações meteorológicas. Por exemplo, de acordo com sua declaração de missão:

O Serviço Nacional de Meteorologia (National Weather Service (NWS)) oferece previsões e avisos meteorológicos, hidrológicos e climáticos para os Estados Unidos, seus territórios, águas adjacentes e áreas oceânicas, para proteção da vida e da propriedade, além de melhoria da economia nacional. Os dados e produtos do NWS formam um banco de dados e infraestrutura de informações nacionais, que podem ser usados por outras agências governamentais

, o setor privado, o setor público e a comunidade global.²⁹

Paralelamente, na esfera do ITS, os participantes em uma iniciativa de repositório terceirizado de informações podem incluir centros de gestão de tráfego local, estadual e regional, autoridades de rotas com pedágio e operadores de frotas (incluindo o Serviço Postal dos EUA (U.S. Postal Service)), empresas privadas de entrega de encomendas, empresas de táxis e limusines, operadores de trânsito público além de operadores de ônibus escolares), bem como voluntários, com seus smartphones próprios ou tendo apenas janelas com vista de uma porção da infraestrutura de transporte (as entradas da rampa espiral no Túnel Lincoln, por exemplo, dos despenhadeiros em Weehawken, NJ). Aqui está o que poderia surgir a partir de tal iniciativa:

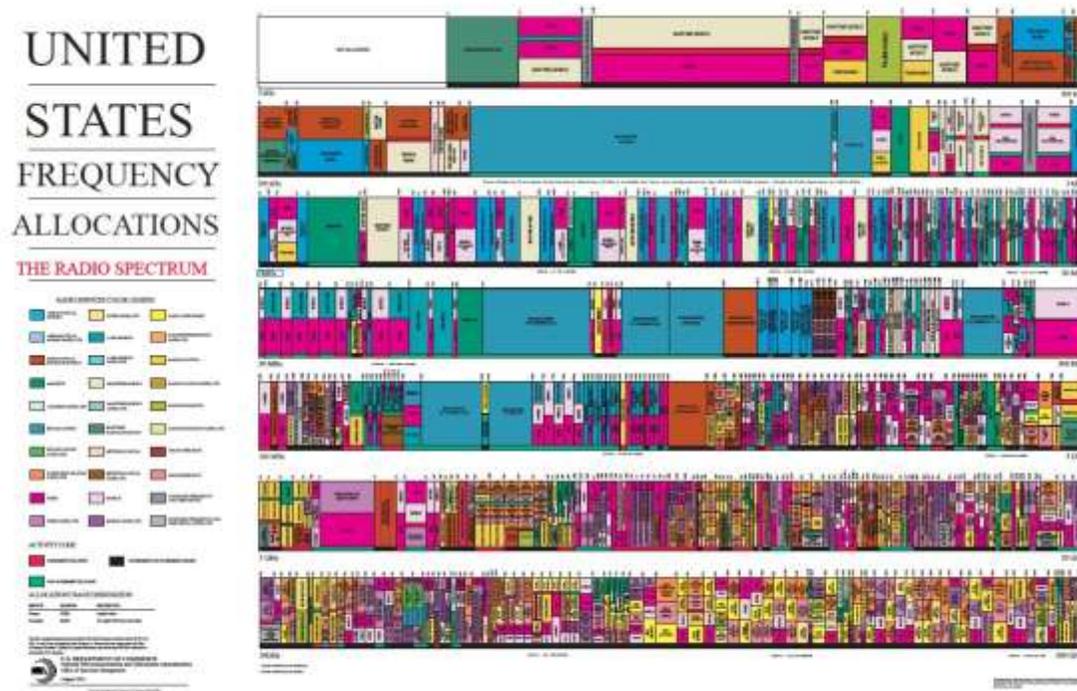
O Serviço Nacional de Informações dos Sistemas de Transporte (NTSIS — National Transportation Systems Information Service) oferece informações de transporte terrestre para os Estados Unidos e seus territórios, para proteção da vida e da propriedade, além de melhoria da economia nacional. Os dados e produtos do NTSIS formam um banco de dados e infraestrutura de informações nacionais, que podem ser usados por outras agências governamentais, o setor privado, o setor público e a comunidade global.

4. Escassez de espectro

Por que este é um agente de mudança em potencial?

Assim como celulares, satélites e outras tecnologias de comunicação sem fio continuam a avançar e conforme as forças do mercado continuam a orientar a demanda por mais e melhores serviços de comunicação, continuarão as iniciativas de obter acesso ao espectro de frequência, a fim de permitir a transmissão de toda aquela informação. Em razão de o espectro ser limitado e em razão do desempenho do uso do espectro existente poder ser afetado por influências dos usos adjacentes, futuras decisões, por parte do FCC, alocando espectros para novos requerentes, podem ter um efeito perturbador nos usuários existentes.^{30,31}

Figura 8. Alocações de frequência dos Estados Unidos



Fonte: www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/spectrum_wall_chart_aug2011.pdf.

As alocações de frequência dos Estados Unidos para espectro de rádio são reguladas pela Comissão Federal de Comunicações (Federal Communications Commission).

Oportunidade

A escassez de recursos pode ser uma inspiração para que sejam encontradas abordagens mais criativas, a fim de que o mesmo objetivo ou missão seja concluído de maneira mais eficiente e efetiva, resultando em benefícios positivos, de longo prazo, para a sociedade.

Desafio

A solicitação ao FCC para acesso ao espectro, que possa ter efeito perturbador nos serviços existentes, quer seja de maneira intencional ou não, continuarão a ser feitas e a comunidade ITS pode estar preparada para gastar mais tempo e recursos defendendo e protegendo o espectro de 5,9 GHz, alocado pelo FCC para uso do ITS, bem como outras frequências relacionadas do espectro, tal como a faixa de GPS.

Discussão

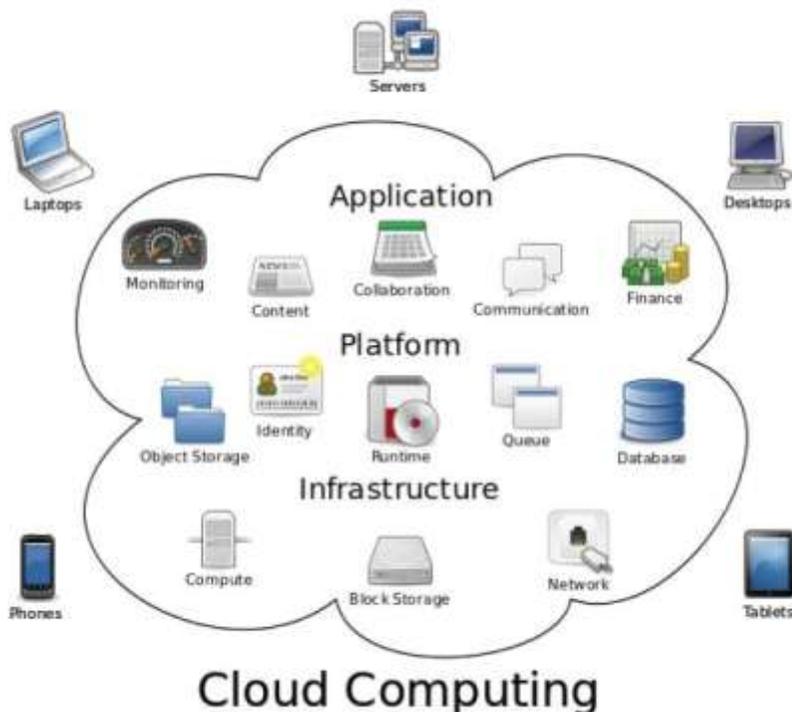
O espectro de rádio é um recurso finito. Consulte a discussão sob o primeiro agente potencial de mudança, "Decisões do DSRC pela NHTSA em 2013 e 2014" (DSRC decisions by NHTSA in 2013 and 2014).

5. Computação em nuvem

Por que este é um agente de mudança em potencial?

A computação em nuvem está rapidamente surgindo como um agente de mudança, em razão de reduzir, de maneira significativa, o custo de investimento da infraestrutura de computação e permitir o rápido desenvolvimento de aplicações ITS.³²

Figura 9. Computação em nuvem



Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Cloud_computing.svg.

© Sam Johnston.

A computação em nuvem reduz o custo de infraestrutura de computação para as tecnologias facilitadoras do ITS, além de aplicações, mas esta capacidade de garantir transações confiáveis e seguras ainda está para ser provada.

Oportunidade

A redução do custo de investimento da infraestrutura de computação acelerará o desenvolvimento de aplicações ITS e ajudará a alcançar a visão ITS de uma sociedade mais segura e sustentável.

Desafios

1. A indústria de computação em nuvem ainda está para provar que pode proteger a integridade e a segurança dos dados dos usuários.

2. Se a computação em nuvem não puder superar os obstáculos para tornar-se um paradigma de computação abrangente, robusto e seguro, a próxima geração do ITS se tornará muito mais cara para ser implantada.
3. A confiança na computação em nuvem para gerenciar as principais redes de transporte e de tráfego arriscará falhas globais no caso de desastres naturais ou não.

Discussão

A computação na nuvem é um paradigma de computação, onde os serviços e os dados residem em recursos compartilhados em data centers escalonáveis e aqueles serviços e dados estão acessíveis por qualquer aparelho, autenticado, conectado na Internet. As infraestruturas privadas de computação em nuvem já existem para várias empresas de grande porte. Pequenas empresas e novas startups podem arrendar serviços de nuvem online e público, sem grandes compromissos com equipamentos, programas e armazenamento. Com as permissões apropriadas, os usuários finais podem ter acesso ininterrupto a aplicativos e dados, em qualquer lugar, em qualquer aparelho.

Para centros de gestão de tráfego, a computação na nuvem oferece eficiências de escala e programa facilita o apoio de data center local, estadual, regional e até mesmo nacional. Para passageiros, a computação em nuvem oferece uma plataforma para aplicativos de aparelhos móveis que usam computação generalizada e dados em tempo real para processamento rápido e eficiente de grandes quantidades de conjuntos de dados multidimensionais.

Entretanto, o destino da computação em nuvem ainda não está decidido. Ainda há um grande grau de ceticismo entre os profissionais de tecnologia da informação com respeito à segurança e resiliência dos dados e dos programas e, caso o paradigma falhe, mesmo para aplicações de transporte apenas, o custo de implantação da próxima geração de ITS aumentará de maneira significativa.

6. Carros sem motorista

Por que estes são agentes de mudança em potencial?

Os carros sem motorista, rodando pelas ruas e estradas, em comunicação com outros veículos e infraestrutura, são uma coisa. Aqueles que estão viajando de maneira autônoma, sem comunicação com outros veículos e a infraestrutura são outra.

O link para o vídeo a seguir (Vídeo 2) demonstra um carro sem motorista do Google: www.google.com/about/jobs/lifeatgoogle/self-driving-car-test-steve-mahan.html. Este veículo não se comunica com outros veículos ou com a infraestrutura de transporte, mas dirigiu por mais de 480 mil quilômetros sem incidentes e é legal para operação no trânsito na Califórnia, Flórida e em Nevada.

Oportunidades

1. Carros sem motorista podem oferecer independência e mobilidade aos setores carentes da população, incluindo idosos, pessoas com necessidades especiais e jovens.
2. Eles trocariam as taxas de geração de viagem e exigências de vagas de estacionamento nas origens e destinos
3. Eles poderiam agir como sensores do tráfego e melhorar a qualidade das informações de tráfego para outras aplicações ITS.
4. Os dados e as informações coletados pelos carros sem motorista, a respeito das condições físicas da infraestrutura (pontes, túneis, pavimento, etc.), seriam valiosas às autoridades responsáveis por manter e operar estas instalações.

Desafios

Os principais desafios para a adoção bem sucedida do uso de carros sem motorista são tecnológicos, engenharia de fatores humanos e legais.

Discussão

Montadoras de automóveis tradicionais estão desenvolvendo, ativamente, tecnologias para automatizar frenagem, curso de cruzeiro, estacionamento, sistema para evitar colisões, navegação e outras funções críticas de condução.

O link para o vídeo a seguir (Vídeo 3) demonstra o Mercedes-Benz 2014 Classe S: <http://techntechnews.blogspot.com/2013/05/2014-mercedes-benz-s-class-new.html>. Este veículo oferece Assistente de prevenção de colisões, Controle de visão mágica, DISTRONIC Plus com Assistente de direção, Assistente de tráfego, Assistente para manter o veículo na faixa e Assistente de freio pré-seguro com detecção de pedestres (Collision Prevention Assist, Magic Vision Control, DISTRONIC Plus with Steering Assist, Cross-Traffic Assist, Active Lane Keeping Assist, and Pre-Safe Brake Assist with Pedestrian Detection). Complementos opcionais incluem uma Câmera de visão do entorno, Assistente de estacionamento, Assistente de visão noturna e airbags para os assentos traseiros.

Vídeo 4. Sistema de freio de emergência da Volvo



Fonte: Caminhões Volvo.

O link para o vídeo a seguir (Vídeo 4) demonstra o Volvo FH:

www.youtube.com/watch?v=ridS396W2BY. Este veículo, junto com os motoristas de teste, demonstra o sistema de aviso de colisão (Collision Warning) e o sistema de frenagem de emergência (Emergency Brake System).

Embora o carro sem motorista do Google seja um resultado das iniciativas da empresa de buscas da Internet em registrar informações codificadas, por localização geográfica, sobre o mundo físico, ela recentemente anunciou o teste bem sucedido, sem motorista, em redes de ruas reais povoadas com veículos e pessoas reais. Os carros sem motorista têm o potencial de mudar o paradigma dos veículos conduzidos por humanos. No processo de buscar uma maneira de automatizar a aquisição de dados globais, codificados por localização geográfica, a equipe de engenharia do Google desenvolveu a tecnologia inovadora que automatiza a função de condução de um veículo, propriamente dito. Caso seja bem sucedida, é concebível que o Google disponibilize a tecnologia do programa de carro sem motorista com baixo custo ou sem custo para montadoras de automóveis e fabricantes de equipamentos originais, assim disponibilizando uma robusta plataforma de programa que pode operar a maioria, senão todos, os futuros veículos de maneira a ajudar o Google a mapear o mundo a partir da perspectiva dos veículos motores. Há um precedente para tal decisão de negócio: O Android está disponível sem custo, por parte do Google, como uma opção de programa de código aberto (FOSS), o Gmail está disponível sem custo, por parte do Google, como um robusto serviço de e-mail e o formato da interface do Feed de dados do Google Transit (isto é, Especificação de dados gerais de trânsito) está disponível, pelo Google, sem custo para as agências de trânsito, que desejam disponibilizar seus horários para desenvolvedores de aplicativos de todos os tipos de aplicações de serviço de trânsito. Cada uma destas tecnologias ajuda o Google a alcançar sua missão primária de negócio: coletar dados e

usá-los para entregar resultados superiores de máquina de busca da Internet, a fim de gerar receita com publicidade. Gmail, Android, Feed de dados do Google Transit e Pesquisa do Google são ferramentas existentes desenvolvidas e usadas pelo Google para coletar dados automaticamente.³³

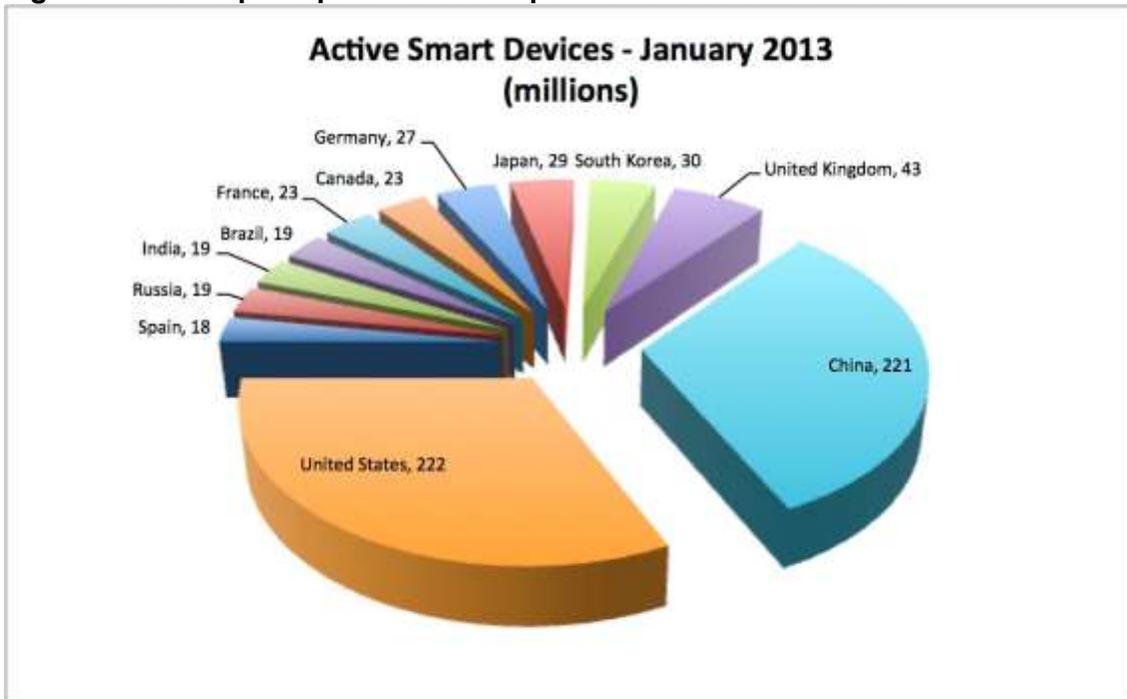
7. Alta penetração no mercado de aparelhos inteligentes com GPS

Por que este é um agente de mudança em potencial?

Há, agora, mais de 220 milhões de aparelhos inteligentes ativados com iOS e Android nos Estados Unidos

, cerca de um aparelho inteligente para cada adulto no país.

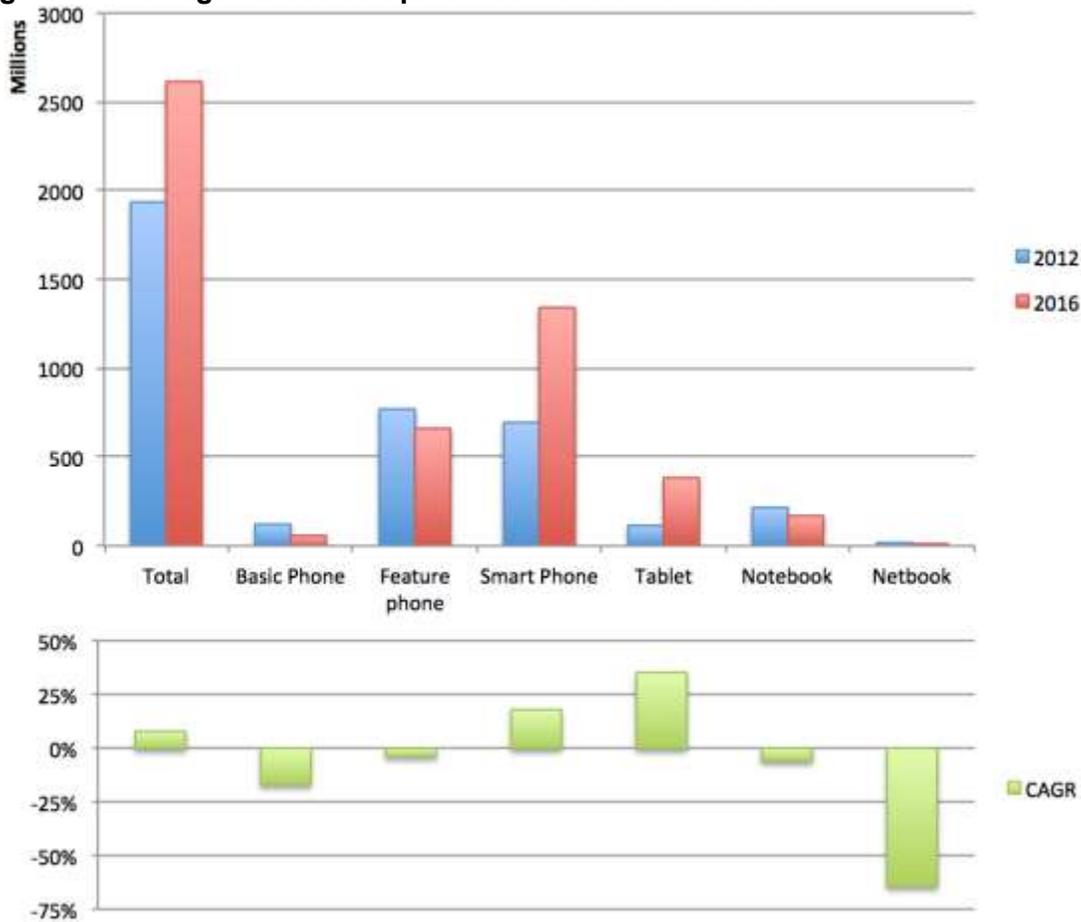
Figura 10. Os 10 principais mercados por número de assinaturas



Adaptado a partir de: www.canalys.com/static/press_release/2013/canalys-press-release-220213-mobile-device-market-reach-26-billion-units-2016_0.pdf.

Além disso, projeta-se que as ativações de smartphones cresçam 110% entre 2012 e 2017 e projeta-se que as ativações de tablets cresçam 174% até 2017.

Figura 11. Carregamentos de aparelhos móveis no mundo



Adaptado a partir de: <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats/a#topmobilemarkets>.

Oportunidades

1. Grandes quantidades de dados com base em localização estarão disponíveis para serem coletadas, processadas, analisadas, armazenadas, acessadas e usadas por provedores e usuários de infraestrutura de transporte e de veículos.
2. Redes sociais com base em localização gerarão valiosas informações para provedores e melhorará as condições de tráfego em tempo real para passageiros.
3. Por meio da exploração de LBSNs, agências de transporte público poderão se tornar usuários, em vez de provedores, de dados e informações de transporte.

Desafios

1. Estamos prontos para aceitar o desafio de coletar, processar, analisar, armazenar, acessar e usar todos estes dados?

2. Como serão tratadas as preocupações sobre os padrões e comportamentos de viagem pessoal?

Discussão

Ter tão alta penetração de aparelhos inteligentes na população geral significa que os passageiros controlarão um grande negócio de influência sobre quais tipos de serviços ITS serão desenvolvidos e oferecidos. As iniciativas do governo para desenvolver sistemas com base em infraestrutura podem ter dificultado a manutenção do que foi projetado para ser a indústria de carros sem motorista, liderada pelo setor privado, de 2 trilhões de dólares em 2020 (34) e um país com um "aparelho inteligente no bolso de cada passageiro". De fato, o balanço entre o "triunvirato de transportes" - infraestrutura, veículos e passageiros - já está claramente mudando de investimentos do governo em infraestrutura para demanda do setor privado por veículos e passageiros inteligentes.

As organizações governamentais e profissionais podem estar bem para investir na construção de posição, o que reforçará as classificações gerenciais e técnicas, permitindo a disposição de profundidade e extensão do setor público ao lidar com oportunidades e desafios apresentados pelos produtos e serviços ITS liderados pelo setor privado.

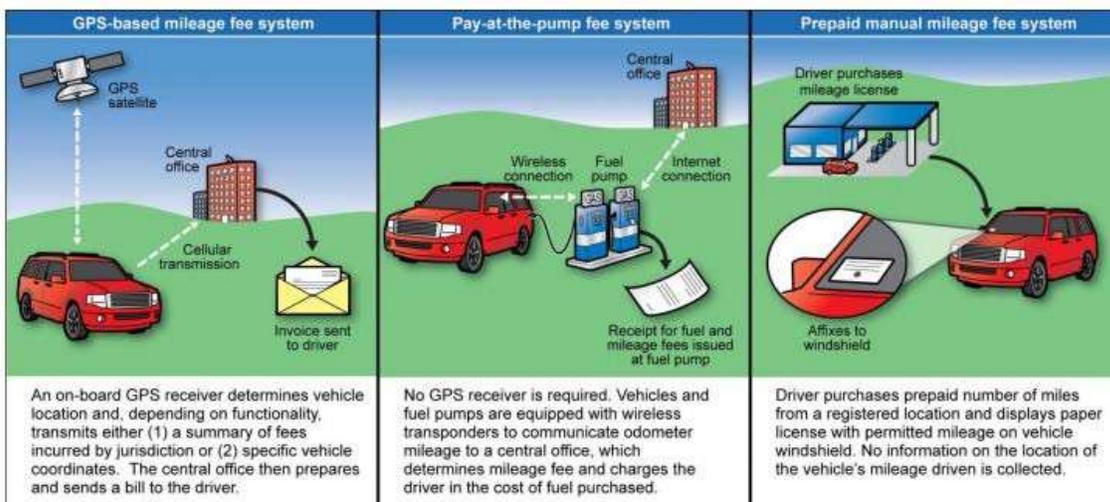
As preocupações com privacidade continuarão a proliferar, já que mais e mais dados são coletados e armazenados em múltiplos locais na nuvem. Profissionais de tecnologia da informação, da área legal e segurança cibernética terão a responsabilidade de projetar e proteger sistemas de dados que tenham um alto padrão de proteção dos dados pessoais, porém os profissionais de transporte deverão estar vigilantes com relação aos firewalls internos, senhas de segurança e assim por diante.

8. Taxas de usuários com base em VMT para instalações de transporte

Por que estes são agentes de mudança em potencial?

A próxima geração de ITS está recebendo muito da cinética na esfera pública, com base, principalmente, nos aspectos de segurança de um sistema conectado de transporte. Se as mesmas tecnologias instaladas em veículos também permitirem a coleta de taxas de usuários com base em quilômetros percorridos por veículos (VMT), haverá uma resistência do público em geral e o progresso voltado aos objetivos de melhoria da segurança pode ser afetado.³⁵

Figura 12. Coleta de taxa de usuário com base em VMT



Fonte: www.gao.gov/assets/660/650863.pdf (p.15). © Controladoria Geral da União (Government Accountability Office)

A Controladoria Geral da União recomendou, em dezembro de 2012, que o Congresso estabelecesse um programa piloto para testar a viabilidade das taxas de VMT para caminhões comerciais e veículos elétricos. A GAO apresentou três abordagens para coleta de receita: Taxa de quilometragem com base em GPS, taxa de pagamento com cartão de crédito ou débito pelo próprio cliente e taxa de quilometragem manual pré-paga.

Oportunidades

1. As taxas de VMT oferecem novos meios de geração de receita para instalações e serviços de transporte. Ter tecnologias embarcadas em veículos permitiria a coleta de receita com base em VMT das taxas de usuários, o que ajudaria a pagar pelas instalações e serviços de transporte.
2. Uma taxa com base em VMT incentivaria viagens mais curtas e economia de combustível por parte dos motoristas.

Desafios

1. Políticas públicas e equidade social serão afetadas. Quem paga as taxas e quanto?
2. Quais garantias podem ser dadas de que a informação coletada para pagamento de taxas de usuários, com base em VMT, terá sua privacidade protegida?

Discussão

Antigamente, na ausência de tecnologias que permitissem taxas de usuários, com base em VMT, as questões de política públicas e equidade social não teriam sido minuciosamente examinadas ou consideradas. Agora, com o advento das tecnologias instaladas em veículos, capazes de registrar e transmitir distâncias percorridas, estas questões devem ser tratadas. A taxa a ser aplicada seria igual entre os usuários, não

importa seu nível de renda? A taxa poderia ser usada como uma ferramenta de gestão de congestionamentos, ajustada de acordo com o nível de congestionamento?

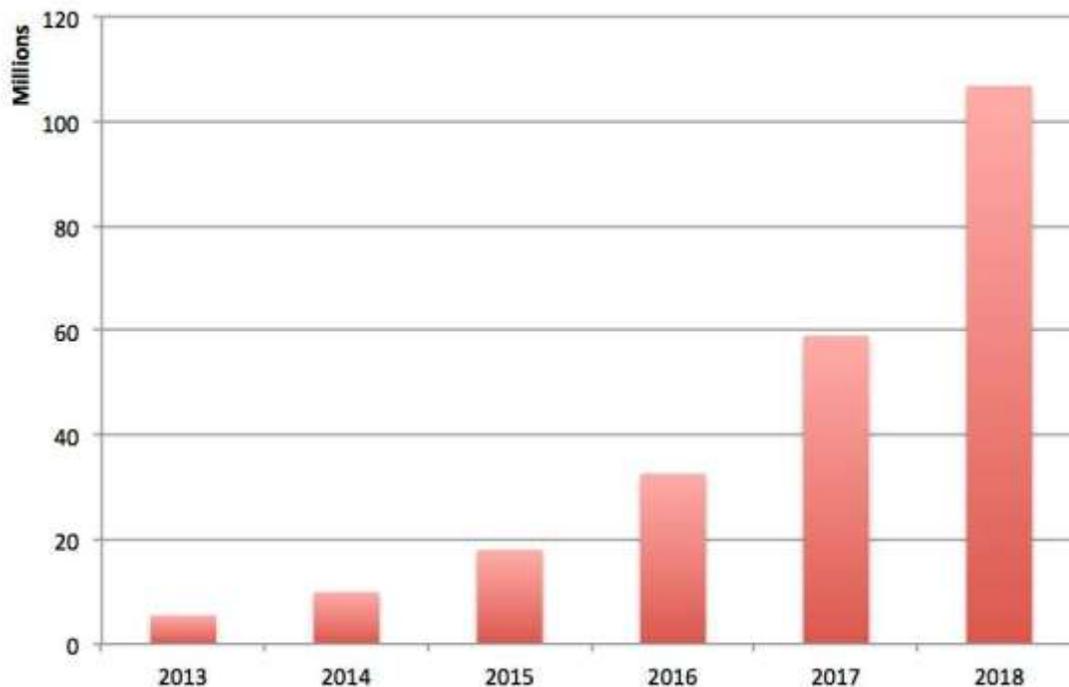
9. Políticas de seguro do tipo "Pague conforme você dirige (PHYD)"

Por que este é um agente de mudança em potencial?

Diversas iniciativas de políticas PHYD estão a caminho pelas grandes empresas de seguro automobilístico.³⁶ Conforme estes sistemas se tornam mais populares, veículos mais antigos, não equipados com identificações DSRC, começam a ser equipados com aparelhos que coletarão dados e informações sobre distâncias percorridas e comportamentos de condução. Esta tendência aumentaria a penetração no mercado de aparelhos eletrônicos

em veículos e, se integrados com outras aplicações ITS, melhoraria a robustez e alcance do uso de aparelhos como sensores, para fins de monitoração de tráfego e de receita, além de aumentar a segurança e melhorar a eficiência energética por parte dos motoristas.

Figura 13. Assinantes de seguros com base no uso global projetado



Adaptado a partir de: www.bostonglobe.com/business/2012/09/15/progressive-other-insurers-offer-slash-rates-you-let-them-monitor-your-driving/ewOEXL6TK2mb5zn7tYL4eL/story.html.

O número de assinantes de seguros com base no uso (UBI) nos Estados Unidos está crescendo rapidamente, em resposta ao incentivo de menores prêmios de seguro. As identificações UBI têm o potencial de transformar automóveis em sensores de tráfego.

Oportunidades

1. Ao equipar veículos com aparelhos telemáticos, os motoristas terão um incentivo mais forte para adotar práticas de condução mais seguras e com maior eficiência energética.
2. Pode ser possível cobrar a taxa do usuário de transporte anual com base em VMT, conforme informado pelas seguradoras. Esta taxa pode ser descontada das tarifas para VMT informadas por empresas que não sejam de seguros, como um incentivo para os proprietários de automóveis para que participem no programa de pagamento de taxas.

Desafio

Como proprietários de automóveis podem ser assegurados de que seu direito à privacidade não será violado caso aparelhos eletrônicos, instalados em seus automóveis particulares segurados, estejam monitorando distâncias e tempos viajados por dia, bem como comportamentos de condução?

Discussão

Sistemas PHYD oferecem descontos no prêmio do seguro para proprietários de veículos com base em distâncias e tempos percorridos por dia, bem como comportamentos chave de condução, tais como taxas de aceleração, hábitos de frenagem e Força G em curvas. Esta informação é registrada e enviada pelos aparelhos, voluntariamente instalados em veículos por seus respectivos proprietários. A informação também é cuidadosamente protegida com relação à privacidade pelas seguradoras, propriamente ditas. Entretanto, no futuro, poderia ser possível às seguradoras solicitar autorização dos proprietários de veículos segurados a conceder informações às autoridades de pedágio, de forma que possam ser cobradas taxas com desconto de usuários de estrada com base em VMT.

Sistemas PHYD podem oferecer retorno imediato para o motorista, alterando o custo de seguro de maneira dinâmica com uma mudança de risco. Os sistemas, assim, se tornam incentivo para que os motoristas adotem práticas mais seguras. Por exemplo, um passageiro metropolitano que troca de transporte público ou trabalha em casa, reduzirá imediatamente o VMT e a exposição a riscos de acidentes, assim reduzindo os custos de seguro. Esta redução automaticamente seria refletida no prêmio de seguro do automóvel para aquele mês.

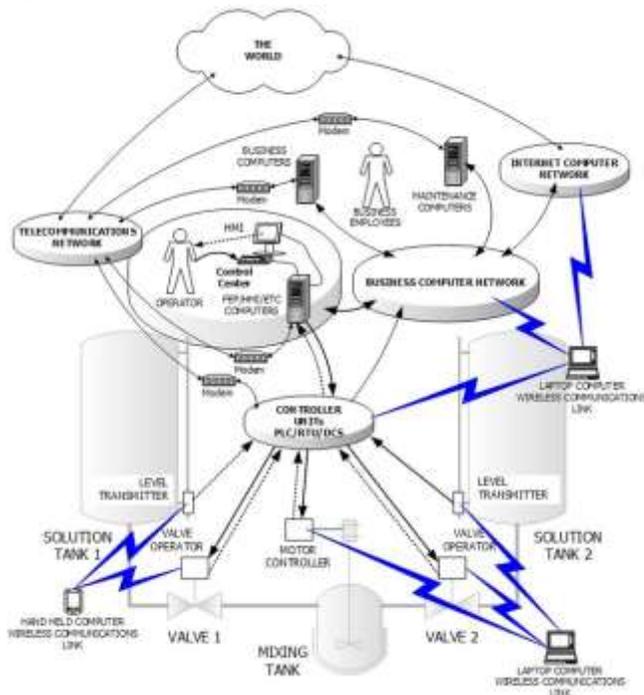
Um sistema integrado de prêmios descontados de seguro com base nos bons comportamentos de condução e taxas de usuário com base em VMT pode beneficiar o segurado, as seguradoras, os proprietários e operadores de instalação de transporte e a sociedade, como um todo.

10. Vulnerabilidades cibernéticas

Por que estes são agentes de mudança em potencial?

A próxima geração do ITS está sendo construída na premissa de que veículos, infraestrutura e passageiros devem estar conectados e em comunicação uns com os outros. As vulnerabilidades cibernéticas, incluindo a rápida comercialização emergente das vulnerabilidades de programas, são graves ameaças à segurança e à proteção de nosso futuro sistema de transporte.

Figura 14. Vulnerabilidades cibernéticas



Fonte: <http://ics-cert.us-cert.gov/images/figure1.jpg>.

O acesso à comunicação para os sistemas de controle é o desafio chave de segurança para a próxima geração do ITS.

Oportunidades

1. Os sistemas de segurança cibernéticos de ITS podem ser integrados ou migrados, a partir de tecnologias ou sistemas existentes sofisticados de segurança cibernética.
2. Os sistemas de segurança cibernética podem ser integrados intimamente com outros sistemas de segurança cibernética, aumentando o potencial de identificação de ataques cibernéticos e brechas de segurança, além de reagir de maneira colaborativa e sistematicamente melhorar a segurança cibernética pública.

Desafios

1. A operação do ITS, de maneira que defenda-se contra ataque de hackers e ataques cibernéticos, exigirá grandes iniciativas e investimentos por toda a comunidade ITS.
2. A desconfiança pública da capacidade de operação do ITS pela comunidade ITS de maneira segura e protegida, tampouco protege a privacidade dos usuários e pode impedir o suporte popular (e financiamento) para futuras implantações de ITS.

Discussão

Tão difícil quanto superar os desafios técnicos das comunicações sem fio para aplicações críticas de segurança, há outro desafio emergente para os operadores de sistemas de rede para transporte, e este é a comercialização aberta das vulnerabilidades de programas.³⁷ Este novo modelo de negócios, como era, tem surgido nas maiores comunidades cibernéticas. Está desafiando várias outras indústrias e, potencialmente, pode desafiar também o ITS.

A ameaça envolve hackers que buscam por vulnerabilidades em programas e em vez de informá-las para o desenvolvedor, vendem a informação a respeito da vulnerabilidade pela maior oferta. Isto é semelhante a alguém passando pela vizinhança verificando se há portas destrancadas e, ao encontrar uma, não invade, mas vende a informação pela oferta mais alta, indicando qual casa e qual porta está destrancada. Esta linha de rápido crescimento de negócios cibernéticos pode se tornar um sério desafio para operadores de sistemas, responsáveis por operações de segurança pública que dependam de programas que operem aplicações ITS.

•Como aprender mais sobre as aplicações ITS emergentes e as tecnologias facilitadoras.

Informações sobre tecnologias e aplicações ITS emergentes podem ser encontradas em vários recursos chave, tais como a seguir:

Global:

www.itsworldcongress.jp/

Federal:

www.its.dot.gov/

Estadual:

www.fl511.com/Map.aspx

www.511ny.org/

www.dmv.org/tx-texas/travel/511.php

www.511mn.org/

<http://caltrans511.dot.ca.gov/nca/>

Indústria: www.itsa.org/industryforums/connectedvehicle
www.youtube.com/watch?v=ridS396W2BY
www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=5XXypu3dVPM
www.smart.yzi.me/

Acadêmico:

www.path.berkeley.edu/PATH/Publications/Media/FactSheet/index.html
www.umtri.umich.edu/expertiseArea.php?etID=11
www.its.umn.edu/

Associações Profissionais:

Instituto dos Engenheiros de Eletricidade e de Eletrônica (Institute of Electrical and Electronic Engineers): www.comsoc.org/
Sociedade de Engenheiros Automotivos (Society of Automotive Engineers): <http://training.sae.org/seminars/c1025/> Instituto de Engenheiros de Transporte (Institute of Transportation Engineers): www.ite.org/standards/index.asp Associação Internacional de Pontes, Túneis e Estradas com pedágio (International Bridge, Tunnel, and Turnpike Association): www.ibtta.org/Tollways/List.cfm

Mídia:

www.technologyreview.com/
www.engadget.com/
www.wired.com/
<http://thinkinghighways.com/>

Referências

- ¹ USDOT, Research and Innovative Technology Administration. “FHWA Rule/FTA Policy.” USDOT, Washington, DC. www.ops.fhwa.dot.gov/its_arch_imp/policy.htm, Acessado em fevereiro de 2013.
- ² Research and Innovative Technology Administration. “ITS Strategic Plan.” USDOT, Washington, DC. December 2012. www.its.dot.gov/strategicplan/strategic_plan_2015.htm, Acessado em fevereiro de 2013.
- ³ “Black swans” are “unexpected events of large magnitude and consequence and [play a] dominant role in history.” Wikipedia. “Black Swan Theory.” http://en.wikipedia.org/wiki/Black_swan_theory, Acessado em fevereiro de 2013.
- ⁴ Yahoo Finance. “Google, Inc.” February 15, 2013. <http://finance.yahoo.com/q?s=GOOG>, acessado em 15 de fevereiro de 2013.
- ⁵ Yahoo Finance. “General Motors Company.” acessado em 15 de fevereiro de 2013. <http://finance.yahoo.com/q?s=GM>, Acessado em fevereiro de 2013.
- ⁶ Yahoo Finance. “Ford Motor Company.” acessado em 15 de fevereiro de 2013. <http://finance.yahoo.com/q?s=F>, Acessado em fevereiro de 2013.
- ⁷ “Self-Driving Car Test: Steve Mahan.” *Google*. março de 2012. www.google.com/about/jobs/lifeatgoogle/self-driving-car-test-steve-mahan.html, acessado em fevereiro de 2013.
- ⁸ Executive Office of the President. “Big Data Across the Federal Government”, março de 2012. www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_fact_sheet_final_1.pdf, Acessado em fevereiro de 2013.
- ⁹ “Avanços tecnológicos poderiam ajudar a dar autonomia a portadores de deficiências ao atender às suas necessidades de mobilidade. No entanto, os benefícios de tais avanços ainda não alcançou esse segmento dos usuários dos meios de transporte. Existe uma oportunidade para aproveitar o conjunto de novas tecnologias, tais como sem fios, comunicação dedicada de curta distância (DSRC — Dedicated Short-Range Communications), sistemas de posicionamento global (GPS — global positioning systems), detecção de objetos e o uso da robótica para encontrar métodos, ferramentas ou aparelhos que ofereçam a indivíduos com diferentes deficiências para satisfazer às suas necessidades de mobilidade e facilitar o acesso aos meios de transporte.” Federal Highway Administration. “Technological Innovations in Transportation for People With Disabilities: 2011 Workshop Executive Summary.” www.fhwa.dot.gov/advancedresearch/pubs/11042/index.cfm, acessado em junho 2013.
- ¹⁰ Research and Innovative Technology Administration. “Applications Overview.” USDOT, Washington, DC, fevereiro de 2009. www.itsoverview.its.dot.gov/, Acessado em fevereiro de 2013.
- ¹¹ Metropolitan Transportation Authority. “App Center.” www.mta.info/apps, Acessado em fevereiro de 2013.

-
- ¹² Drolia, Utsay, Kunal Mankodiva, and Priya Narasimhan. "Panoptes: Crowd-Sourced Cars with a Cause." *International Conference on Connected Vehicles and Expo 2012 Compendium of Papers*. 2012.
- ¹³ Lingeman, Jake. "Free Waze App Uses Crowdsourcing to Help Drivers Avoid Traffic." *Autoweek*. August 23, 2012. www.autoweek.com/article/20120823/carnews01/120829937, Acessado em fevereiro de 2013.
- ¹⁴ Santa Clara Law Review. Complete issue: 52 (4), (2012). http://digitalcommons.law.scu.edu/lawreview/?utm_source=digitalcommons.law.scu.edu%2Flawreview%2Fvol52%2Fiss4%2F8&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages, Acessado em fevereiro de 2013.
- ¹⁵ ITS America Connected Vehicle Task Force WikiSpace. "5.9 GHz DSRC Industry Coalition," *ITS America*. <http://connectedvehicle.itsa.wikispaces.net/5.9+GHz+DSRC+Industry+Coalition+%E2%80%93+Organizational+Workshop+September+2012>, acessado em janeiro de 2013.
- ¹⁶ Executive Office of the President. "Cyberspace Policy Review: Assuring a Trusted and Resilient Information and Communications Infrastructure." www.whitehouse.gov/assets/documents/Cyberspace_Policy_Review_final.pdf, acessado em fevereiro de 2013
- ¹⁷ Executive Office of the President. "Executive Order – Improving Critical Infrastructure Cybersecurity." 12 de fevereiro de 2013. www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/executive-order-improving-critical-infrastructure-cybersecurity, Acessado em fevereiro de 2013.
- ¹⁸ U.S. Department of Transportation, Research and Innovative Technology Administration. "An Approach to Communications Security for a Communications Data Delivery System for V2V/V2I Safety: Technical Description and Identification of Policy and Institutional Issues." *USDOT*. Novembro de 2011. http://ntl.bts.gov/lib/43000/43500/43513/FHWA-JPO-11-130_FINAL_Comm_Security_Approach_11_07_11.pdf, Acessado em fevereiro de 2013.
- ¹⁹ Wikipedia. "Smartphone Auto Insurance Policies." http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone_auto_insurance_policies, Acessado em fevereiro de 2013.
- ²⁰ Research and Innovative Technology Administration. "ITS Strategic Plan." *USDOT*. Dezembro de 2012. www.its.dot.gov/strategicplan/strategic_plan_2015.htm, Acessado em fevereiro de 2013.
- ²¹ Research and Innovative Technology Administration. "Safety Pilot Driver Acceptance Clinics and Model Development Overview." *USDOT*. www.its.dot.gov/research/safety_pilot_overview.htm, Acessado em fevereiro de 2013.
- ²² ITS America Connected Vehicle Task Force WikiSpace. "5.9 GHz DSRC Industry Coalition" *ITS America*. <http://connectedvehicle.itsa.wikispaces.net/5.9+GHz+DSRC+Industry+Coalition+%E2%80%93+Organizational+Workshop+September+2012>, acessado em janeiro de 2013.
- ²³ Executive Office of the President. "Making Open and Machine Readable the New Default for Government Information." www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/05/09/executive-order-making-open-and-machine-readable-new-default-government, acessado em fevereiro de junho 2013.
- ²⁴ Li, Yuxin. "An Overview of the DSRC/WAVE Technology." *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*. Vol. 74. (2012): 544-558.
- ²⁵ ITS America. "The Connected Vehicle - Next Generation ITS." www.itsa.org/industryforums/connectedvehicle, Acessado em fevereiro de 2013.
- ²⁶ Federal Communications Commission. "Notice of Proposed Rulemaking." 20 de fevereiro de 2013. www.fcc.gov/document/5-ghz-unlicensed-spectrum-unij, acessado em abril de

2013.

²⁷ Wikipedia. "Crowdsourcing." <http://en.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>, Acessado em fevereiro de 2013.

28 Ibid.

29 National Weather Service. "National Weather Service Mission Statement." *National Oceanic and Atmospheric Administration*. www.nws.noaa.gov/mission.php, Acessado em fevereiro de 2013.

30 National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing.

"LightSquared and GPS." *GPS.gov*. 4 de fevereiro de 2013.

www.gps.gov/spectrum/lightsquared/, acessado em fevereiro de 2013.

31 Trew, James. "LightSquared Pitches New Plan to FCC in Attempt to End GPS Interference Hex." *Engadget*. Setembro de 2012. www.engadget.com/2012/09/30/lightsquared-pitches-new-plans-to-fcc-in-attempt-to-end-gps-inte/, Acessado em fevereiro de 2013.

32 Wikipedia. "Cloud Computing." http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing, Acessado em fevereiro de 2013.

33 Howard, Bill. "Google: Self-Driving Cars in 3-5 Years. Feds: Not So Fast." [Carro sem motorista estará disponível dentro de 3 a 5 anos. Autoridades federais: Não se apressem!] *ExtremeTech*. Fevereiro de 2013. www.extremetech.com/extreme/147940-google-self-driving-cars-in-3-5-years-feds-not-so-fast, Acessado em fevereiro de 2013.

34 Mui, Chunka. "Fasten Your Seatbelts: Google's Driverless Car Is Worth Trillions." [Apertem os cintos: o carro do Google, que não precisa de motorista, vale trilhões] *Forbes*, 22 de janeiro de 2013. www.forbes.com/sites/chunkamui/2013/01/22/fasten-your-seatbelts-googles-driverless-car-is-worth-trillions/, Acessado em abril de 2013.

35 Zak, Michael. "California Proposes Tax on Driving" [Califórnia propõe imposto a quem dirige] *AOL Autos*. 19 de julho de 2012.

<http://autos.aol.com/article/california-proposes-tax-on-driving/>, Acessado em fevereiro de 2013.

36 Progressive Insurance. "How Snapshot® Works." [Como o Snapshot® funciona] www.progressive.com/auto/snapshot-how-it-works.aspx, Acessado em fevereiro de 2013.

37 Gjeltén, Tom. "In Cyberwar, Software Flaws are a Hot Commodity." [Na ciberguerra, falhas em software são uma commodity muito requisitada] *National Public Radio*. Fevereiro de 2013.

www.npr.org/2013/02/12/171737191/in-cyberwar-software-flaws-are-a-hot-commodity,

Acessado em fevereiro de 2013