

MLFF – Portagem do Futuro

Jose Miguel Machado¹, António Amador² e Bruno Romão³

¹Brisa Inovação e Tecnologia SA, Departamento de Desenvolvimento Tecnológico,
Lagoas Park Edifício 15 Piso 4, 2740-262 Porto Salvo, Portugal
email: jmachado@brisa.pt<http://www.brisainnovation.com>

²Brisa Inovação e Tecnologia SA, Departamento de Desenvolvimento Tecnológico,
Lagoas Park Edifício 15 Piso 4, 2740-262 Porto Salvo, Portugal

³Scutvias SA, Serviço de Sistemas e Telemática,
EN18, 6005-193 Lardosa, Portugal

Sumário

Nas antigas auto-estradas SCUT (Sem Custos para os utilizadores) os custos de utilização por parte dos condutores eram suportados pelo estado Português. No entanto com o aumento dos custos de operação e a situação de crise que se vive, levaram à decisão de que todas estas concessões passariam para um regime de custo suportado pelo condutor a partir do final de 2011.

Nestas concessões não existiam portagens físicas, apenas contadores de tráfego que indicavam o número de veículos que passavam num determinado sublanço da auto-estrada, servindo essas contagens para determinar o pagamento a efectuar pelo estado português.

Com a reformulação do modo de cobrança surgiu uma oportunidade de negócio para a implementação de uma solução MLFF (Multilane Free Flow), pois no final de 2011 todas estas concessões teriam que estar a cobrar com as suas próprias soluções.

Neste contexto, a Brisa Inovação e Tecnologia, desenvolveu um projecto de cobrança electrónica de portagens, baseado numa solução de MLFF. Este projecto teve como objectivo ter uma solução que não fosse intrusiva, com custos de operação baixos e que permitisse ao condutor pagar de uma forma simples e eficaz.

Este artigo descreve o projecto implementado, nas diversas componentes e os desafios que tiveram de ser superados para fornecer um sistema eficaz e eficiente de cobrança de portagens numa ex-SCUT.

Palavras-chave: MLFF; ORT; PORTAGEM; SCUT; DSRC;

1 INTRODUÇÃO

A Brisa é uma empresa líder em desenvolvimento de equipamentos e sistemas relacionados com a actividade de Cobrança de Portagens ou Telemática Rodoviária seja ao nível nacional seja ao nível internacional. Para garantir que se mantém sempre a par das tecnologias mais recentes que lhe permitam estar sempre a par do estado da arte nas suas tecnologias, a Brisa mantém uma relação muito forte com diversas universidades e outros centros de saber nacionais. A Brisa tem três laboratórios de I&D em três escolas onde desenvolve conhecimento nas áreas, respectivamente de Integração de Sistemas e Sensores (ISEL), Sistemas de Visão Inteligente (ISR/UC) e Rádio Frequência (IT/UA). Possui uma ampla rede de Inovação Tecnológica onde se encontram, para além das universidades, também centros tecnológicos, empresas parceiras e *start up's* de origem em *spin off's* de investigadores universitários. Para além do desenvolvimento de produto que tem vindo a promover que torna a Brisa numa das empresas mais rentáveis do mundo, o carácter científico dos projectos que vem desenvolvendo tem permitido dar suporte a diversas teses de licenciatura, mestrado e doutoramento e ainda a cerca de catorze publicações científicas ou de negócio por ano que são apresentadas em conferências em Portugal ou no estrangeiro. Tem sido, deste modo, uma situação muito desafiante tanto para o Sistema Científico-tecnológico Nacional fazer investigação em novas áreas de conhecimento como para a empresa por continuar a manter uma liderança mundial nestas tecnologias e manter-se também líder em termos de rentabilidade de negócio.

É neste contexto que se tem vindo a desenvolver um sistema de cobrança e controlo de portagens que está presente em toda a rede Brisa e em alguns outros clientes fora do grupo Brisa seja em Portugal ou no estrangeiro. Assim, com o sucesso que tem vindo a demonstrar, os clientes têm vindo a colocar sempre novos desafios. É por esta razão que vão aparecendo novas necessidades de melhorias incrementais nos produtos.

Com aparecimento de novas tecnologias e novos requisitos ao nível de soluções de cobrança electrónica para Auto-estradas, as soluções desenhadas estão em constante mudança com objectivo de melhorar eficiência da cobrança, fluidez do tráfego, níveis de poluição, satisfação do cliente, ...

Nesse sentido decidimos desenvolver uma solução que permitisse cobrar o cliente na secção corrente da Auto-estrada. O cliente não tem que parar, nem abrandar para passar numa via canalizada para ser cobrado.

A solução passa pela instalação de pórticos sobre a Auto-Estrada onde são instalados os sistemas de Detecção, Classificação e Captura de fotografia. O cliente pode optar por ser cobrado por identificador ou por matrícula.

O objectivo deste sistema é ser utilizado em todas as novas concessões e aos poucos ir reformulando as antigas portagens físicas para este tipo de solução.

2 PROJECTO MLFF

O projecto teve como intuito principal desenvolver uma solução que permitisse identificar, classificar e fotografar o veículo que passa na Auto-Estrada na secção corrente, podendo assim o cliente ser cobrado sem abrandar/parar. O objectivo é instalar esta solução em cada sublanço onde o cliente tem que ser taxado. O cliente tem depois opção de ser cobrado pelo identificador Via Verde ou pela matrícula.

A solução é constituída por três pórticos. No pórtico I e III estão as câmaras traseiras e frontais, responsáveis por tirar as fotografias traseira e frontal dos veículos. No pórtico II estão os sistemas de detecção e classificação. O sistema de detecção é responsável por ler o identificador do veículo. O sistema de classificação é responsável por classificar o veículo segundo os critérios do País onde o sistema é instalado.

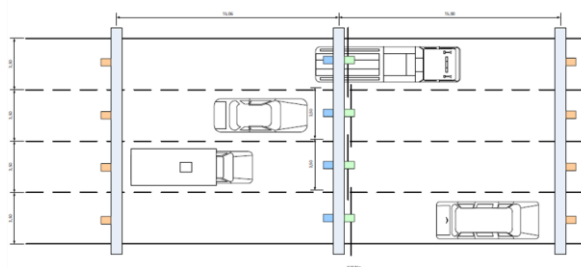


Fig. 1. Disposição dos equipamentos

Foi também tido em consideração no desenvolvimento da solução, ter um sistema que não esteja só dependente de um fornecedor, por exemplo no caso do sistema de detecção conseguir integrar antenas da Kapsch, Qfree, Brisa, ...

Esta abordagem permite ter um sistema que não está dependente de um fornecedor único e em qualquer altura, poder substituir ou adicionar um novo fornecedor que ofereça novas funcionalidades ou melhores condições.

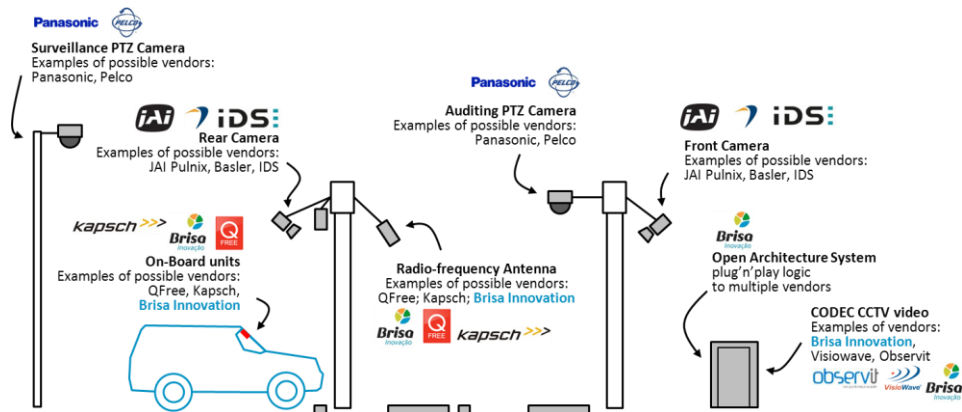


Fig. 2. Possíveis fornecedores dos vários sistemas

2.1 Sistemas de identificação, classificação e enforcement

O sistema de identificação é o sistema responsável por ler o identificador Via Verde do veículo. O sistema usado em Portugal é o DSRC (Dedicated Short Range Communication) 5,8 GHZ que está de acordo com a norma europeia EN15509. Neste momento no nosso País são utilizados identificadores da Qfree e da Kapsch que são compatíveis com a norma acima referida. Como a Via Verde já existe em Portugal há muitos anos, temos ainda que conseguir ler os identificadores antigos da Qfree que não obedeciam a nenhuma norma (Sistema proprietário), obrigando assim que as antenas instaladas sejam capazes de ler os novos identificadores MDR (Medium Data Rate) de acordo com a norma EN15509 e os identificadores antigos LDR (Low Data Rate) com protocolo proprietário da Qfree.



Fig. 3. Sistema de identificação

O sistema de classificação é responsável por classificar o veículo de acordo com os critérios de classificação definidos para Portugal :

Quadro 1. Sistema de classificação em Portugal

Classe	Designação
1	Motociclos e veículos com uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, inferior a 1,1 m, com ou sem reboque.
2	Veículos com dois eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,1m.
3	Veículos com três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,1m.
4	Veículos com mais de três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,1m.

Para tal é preciso um equipamento que consiga medir a altura ao primeiro eixo do veículo. É preciso também um sensor no pavimento para contar o número de eixos do veículo. Este sistema vai também ser responsável por detectar o início e fim do veículo que vão fazer trigar as câmaras frontais e traseiras respectivamente. Para conseguir cumprir com os requisitos acima é preciso usar um laser no pórtico (EFKON, SICK,...) e também um sensor de pavimento para contar eixos (SENSORLINE,..)

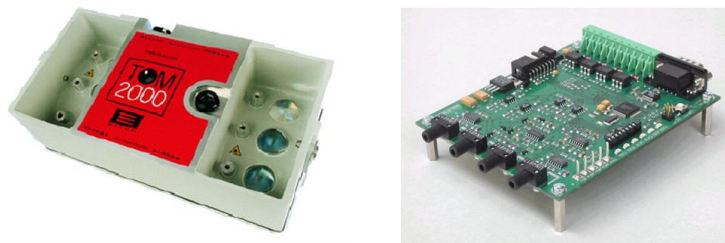


Fig. 4. Sistema de classificação

O sistema de enforcement é responsável por tirar a fotografia frontal e traseira do veículo e também faz o reconhecimento automático de matrículas para posterior processamento no sistema central.

Para tirar as fotografias são precisas câmaras que consigam tirar fotografias a veículos que passam a alta velocidade e em todas as condições de luz dia/noite. Depois da fotografia tirada é preciso ter um motor de reconhecimento de matrículas que faça o processamento das imagens e registre na transacção a matrícula detectada. Para conseguir cumprir com os requisitos é preciso utilizar câmaras nos pórticos (JAIPULNIX,EFKON,..) e um motor de reconhecimento ao nível do controlador de via (ARH,...)



Fig. 5. Sistema de Enforcement

2.2 Documentação técnica

Para um sistema desta complexidade onde existem muitos equipamentos, cablagem e infra-estruturas é importante ter documentação técnica detalhada. Esta documentação permite que todos os *sites* sejam montados da mesma maneira com os mesmos materiais e com as mesmas localizações.

Permite também facilitar a manutenção quando os sistemas estiverem em funcionamento. Isto porque, um técnico que vá intervir num equipamento no Norte e de seguida noutra no Sul de Portugal, vai encontrar os equipamentos exactamente no mesmo sítio, com a mesma numeração nas cablagens e com os mesmos *layouts*,...

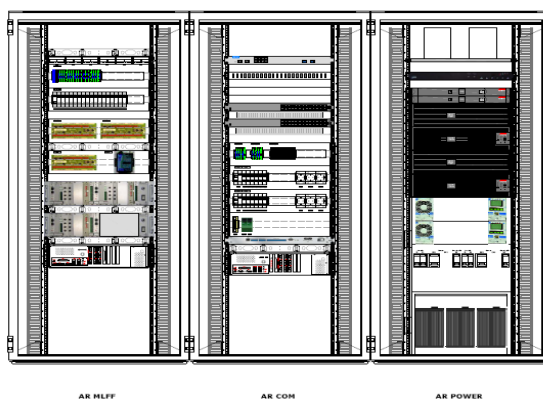
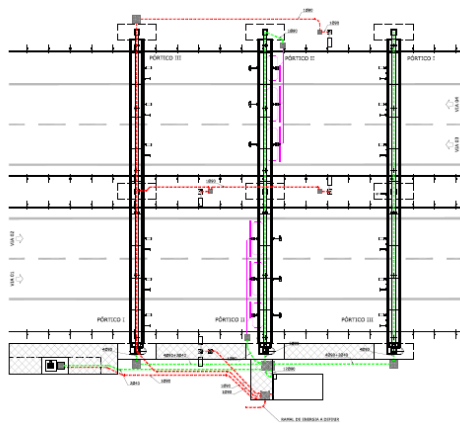


Fig. 6. Infraestrutura de via e do contentor de equipamentos

2.3 Ferramentas de diagnóstico

Para poder monitorizar o sistema e facilitar o trabalho da manutenção e a monitorização por parte do cliente foram criadas ferramentas de diagnóstico que permitem monitorizar o sistema.

O sinóptico é uma ferramenta usada pelos técnicos de manutenção preventiva que permite analisar em tempo real as transacções que estão a ocorrer no *site*. Permite ver a qualidade das fotografias, o estados de todos os equipamentos, verificar situações anómalas e verificar as transacções finais que são enviadas para o sistema central.

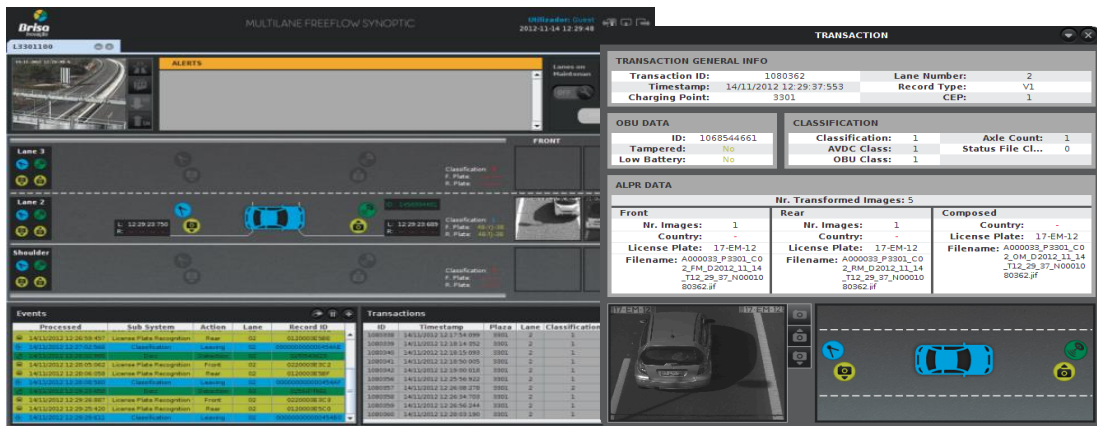


Fig. 7. Sinóptico do site

Depois de instalar os sites no cliente e pôr em produção o cliente precisa de poder auditar os sites para verificar o correcto funcionamento dos mesmos. Para tal, foi criada uma ferramenta que permite ao cliente auditar e verificar a qualidade das transacções sem que para isso tenha que ter algum conhecimento técnico de como o sistema funciona.

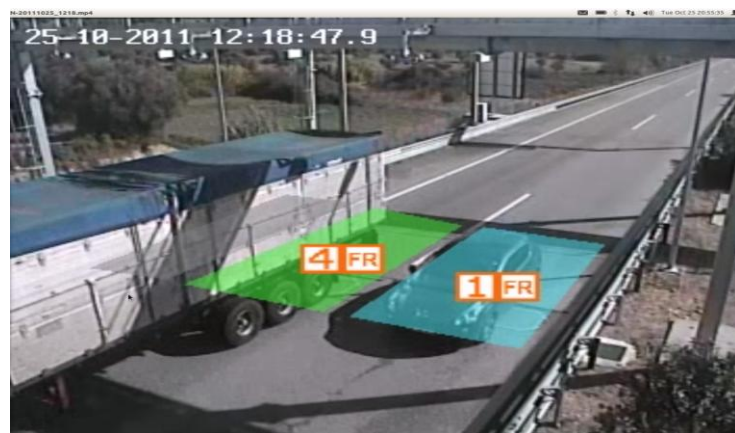


Fig. 8. Aplicação de auditoria

Foi ainda necessário desenvolver uma ferramenta que controle centralmente toda a informação de alarmística proveniente dos sites. A informação recolhida de cada equipamento tem duas vertentes, software(ex. Alarme se na última hora passaram mais de 50% de carros sem identificador) e de hardware(ex. Falha de energia no site 6). A ferramenta utilizada para o efeito é o OPENNMS.

Node	L3	CODEC	IBAT	RTU	ATS	UPS	NETWORK	CS
A04_Site_BragancaPoente	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site01_GuardaSul	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site02_BelmonteNorte	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site03_BelmonteSul	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site04_Acabana	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site05_Souleira	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site06_Landana	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site07_Hospital	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site08_Saradadas	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site09_Abralde	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site10_Fratei	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site11_Gaviao	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site12_Mouriscas	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site13_AbrantesOeste	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site14_Montalvo	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site15_Entroncamento	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
A23_Site16_Zibreca	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 1	0 of 2	0 of 2	0 of 1	0 of 0
Datacenter	0 of 0	0 of 0	0 of 0	0 of 0	0 of 0	0 of 0	0 of 1	0 of 2

Node	Description	Count	First Time	Last Time
106-L2315101-Entroncamento	SAM-AppAgent outage identified on interface 172.16.15.100 with reason code: SNMP poll failed, addr=172.16.15.100 osh=1.3.6.1.2.1.2.0.	1	Sun Oct 09 09:46:25 GMT+100 2011	Sun Oct 09 09:46:25 GMT+100 2011

Fig. 9. Ferramenta de alarmística

3 CONCLUSÕES

A solução desenvolvida pela Brisa Inovação permitiu ter um sistema inovador, totalmente assente em tecnologia *OpenSource* e de salientar a possibilidade de integrar equipamentos de múltiplos fornecedores.

Esta solução passou a ser utilizada nas novas portagens construídas pela Brisa, mas também permitiu ter um produto que concorresse com as soluções existentes no mercado europeu. No caso da Brisa permitiu eliminar a dependência de terceiros no fornecimento da solução tecnológica com vantagens ao nível económico e ao nível das funcionalidades.

Existem já cinco clientes que estão a usar este produto donde se destacam a SCUTVIAS com 16 sites nos dois sentidos, Litoral Oeste com 4 sites nos dois sentidos, Baixo Tejo com 4 sites nos dois sentidos e a Transmontana com 1 site nos dois sentidos

No estrangeiro esta solução foi instalada na Northwest Parkway em Denver,USA.

4 Agradecimentos

Agradecimento a toda equipa extensa envolvida nos 2 anos de desenvolvimento deste projecto, desde Universidades, Consultores de várias empresas e vários departamentos dentro da Brisa Auto-Estradas/Brisa Inovação