

P208: Leitura Inteligente – Ciclo 2016/2017

Alessandro Barone¹ ; Claudio Azer Maluf²

1 Comgás – Companhia de Gás de São Paulo.

2 Solve – Eficiência Energética, Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda.

Resumo Com o crescente aumento da base de clientes, a Comgás busca formas de otimizar o processo de leitura dos medidores. Na forma tradicional de medição, embora utilize um aplicativo em dispositivo móvel para a realização da coleta, não apresenta nenhuma espécie de automação. Por outro lado, a implementação de sistemas eletrônicos de medição remota, incluem a automação no medidor em si, e não na medição. Diante deste cenário, o intuito deste projeto é a implementação e testes de um aplicativo para dispositivos móveis que permita a automação da captura das leituras de volume consumido, assim como do número identificador dos medidores. Trata-se, portanto, de uma espécie de ponte da evolução do processo de medição, através, não da automação do medidor, mas sim do processo de medição. Para tanto, a aplicação se vale de algoritmo de OCR (Optical character Recognition).

Palavras-chave: medição automática; OCR; aplicativo; gás natural.

Introdução

A leitura de medidores constitui um processo recorrente e inevitável para a Comgás, bem como para as demais distribuidoras de gás natural e outros tantos insumos cuja cobrança é feita após consumo. Com o crescimento da base de clientes, a criticidade deste processo torna-se cada vez maior, uma vez que o tempo e a mão-de-obra consumidos nesta atividade aumentam de forma proporcional.

Dado este cenário, a Comgás vem buscando, inclusive no âmbito de Pesquisa & Desenvolvimento, alternativas que possam trazer melhorias no processo de leitura, reduzindo o tempo dispendido nessa tarefa, as taxas de erros, e aumentando a confiabilidade e rastreabilidade do processo. Nesse sentido, o projeto “P35 – Implementação de Sistema de Medição Pré-Paga”, realizado no ciclo 2004/2005 em parceria com a FDTE, estudou o referido tópico, buscando reduzir os erros de medição, dar agilidade no atendimento, aumentar a confiabilidade do processo, facilitar o relacionamento com o cliente, fidelizá-lo (através de mais uma opção de medição do consumo de gás), reduzir os custos operacionais relacionados ao processo de medição e reduzir a inadimplência.

Já no ciclo 2010/2011, em parceria com a Fundação Instituto de Administração – FIA e a Lunica Consultoria e Treinamento Ltda, foi desenvolvido o projeto intitulado “P101 – Estudo Técnico e Econômico Sobre Modelos de Individualização em Edifícios com Medidor Coletivo”. O escopo deste trabalho contemplou o estudo de tecnologias de automação da medição, através da leitura remota de medidores.

O estudo proposto, ao contrário dos demais realizados pela Comgás até então, visa à melhoria do processo de leitura, não pela automação do sistema de medição, mas pela

automação da leitura em si. A proposta vale-se do argumento de que, no caminho até um cenário de automação completa, o qual esbarra em problemas tais como segurança e confiabilidade, há muito espaço para a otimização da tarefa de leitura, ainda manual, porém, facilitada pela incorporação da captura automática tanto dos dígitos que representam a totalização do volume consumido, mas também do código identificador do medidor/cliente. Tais avanços apresentam potencial para melhoria não só do tempo dispendido na tarefa, mas também na confiabilidade e rastreabilidade do processo. Uma diminuição dos malefícios ocasionados por esforços repetitivos, relacionados à tarefa de digitação das leituras também deve ser agregada ao rol de benefícios oriundos da implementação do sistema a ser investigado neste trabalho.

A. Objetivo e Metas

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo específico para smartphones, nas plataformas Android e iOS, baseado em reconhecimento de caracteres (OCR), capaz de identificar, através da câmera do dispositivo, os números que representam o volume totalizado, assim como os números e/ou algarismos que identificam cada medidor de gás. Automaticamente, é criada uma linha de registro contendo a data e horário da medição, o número de identificação do cliente (reconhecido automaticamente), o consumo totalizado (reconhecido automaticamente) e o volume consumido no intervalo entre leituras. O aplicativo também guarda uma cópia da imagem do display do medidor, para eventual consulta futura.

O aplicativo, uma vez conectado à internet, poderá enviar os dados referentes às leituras diretamente à Comgás, o que possibilita, entre outras coisas, a autoleitura.

As metas para este projeto são:

- Desenvolver o aplicativo cujas características estão descritas no item “Objetivo”;
- Efetuar testes de campo, em condições reais de operação;
- Corrigir eventuais problemas explicitados durante os testes (e lançamento de versão corrigida);
- Validar aplicativo, através de testes finais de funcionamento piloto, inclusive no que diz respeito à interface com servidor, banco de dados ou webpage Comgás.

Desenvolvimento

O início do desenvolvimento do projeto se deu a partir da definição de características funcionais desejáveis. Na primeira etapa, foram realizadas algumas reuniões com a área de Faturamento e Cobrança da Comgás, nas quais foram apresentadas as funcionalidades existentes no aplicativo utilizado pela empresa parceira contratada para a realização das leituras. Foram, então, explicitadas, quais destas funcionalidades deveriam ser mantidas no desenvolvimento da ferramenta proposta.

Em uma segunda etapa, foram mapeadas características não existentes na versão corrente do aplicativo, mas que, de alguma forma, pudessem agregar valor ao sistema. Após este mapeamento, parte destas características foram tomadas como premissas de desenvolvimento, e parte foram descartadas por não se provarem consistentes.

Como resultado desta segunda etapa, definiu-se a seguinte lista de funcionalidades:

- Captura automática dos dígitos referentes à totalização de volume consumido, através de reconhecimento óptico de caracteres (OCR – do inglês “optical character recognition”);
- Captura automática do código de identificação do medidor (desta forma, consumo se atrela ao consumidor automaticamente, poupando o leitorista de seguir uma rota de leituras, situação na qual, quando necessário alterar-se tal rota, imputa-se ao leitorista a necessidade de buscar, manualmente, o cadastro do medidor a ser lido e, após, retornar à sequência original);
- Mediante comparação entre o volume totalizado anterior e o volume totalizado atual, apresentar o consumo (em m³) do referido período;
- Utilizar, como meio de transferência, alimentação e descarga das tarefas de leitura, arquivo em extensão *.txt, em formatação pré-definida e já utilizada pela Comgás;
- Registrar, além da leitura e consumo convertidos texto, também a imagem de

todas as capturas dos medidores. Isto deve, por exemplo, diminuir a necessidade de releitura, ou de envio de profissional aos pontos de medição para checagem de leituras reclamadas como “erradas”;

- Permitir que o leitorista registre e archive, caso necessário, imagem secundária, para reportar alguma anomalia no ambiente ou no próprio medidor de gás;
- Prover, através de mapa e de geolocalização, a posição atual do leitorista, os pontos já medidos e aqueles a serem medidos ainda;
- Permitir que o leitorista identifique anomalias ou especificidades através da inserção de códigos pré-cadastrados (conforme lista de códigos utilizada pela Comgás);
- Mostrar dados estatísticos a respeito das leituras dentro de uma dada tarefa de medições;
- Mostrar dados estatísticos a respeito das ocorrências (anomalias ou especificidades), por tipo;
- Utilizar a geolocalização para comprovação da localização do leitorista, de forma a garantir que, de fato, esteve no local a ser medido, no caso de indicação de impossibilidade de leitura (mecanismo não desativável através de configurações do aplicativo);
- Alarme de indicação de consumo acima ou abaixo do patamar normal do usuário (percentual acima ou abaixo da média dos últimos três meses de consumo, conforme prática da Comgás), de forma a alertar o leitorista e, assim, permitir que seja feita uma dupla checagem da leitura coletada;
- Permitir entrada manual da leitura do medidor, quando impossível a identificação através de OCR, por motivos diversos (pouca iluminação, visor do medidor parcialmente encoberto, sujeiras, riscos, etc.);
- Painel de controle de suporte, através do qual seja possível alimentar os dispositivos móveis com as tarefas de leitura, receber as tarefas concluídas, gerenciar o processo, extrair relatórios e acompanhar o andamento das atividades, inclusive, com o monitoramento dos níveis de bateria dos dispositivos.

A. Metodologia

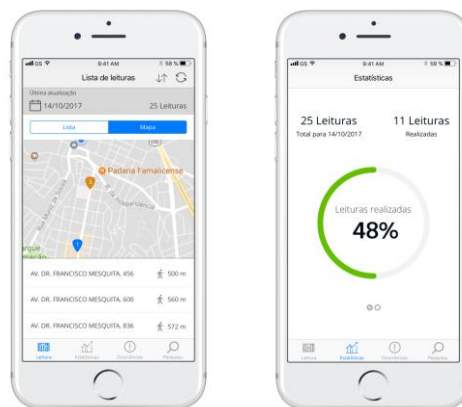
A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho contemplou:

- Pesquisa bibliográfica acerca das bibliotecas de OCR existentes, suas funcionalidades, aplicações e limitações. Esta pesquisa foi feita, sobretudo, através da internet, em sites e fóruns acerca do assunto “programação”;

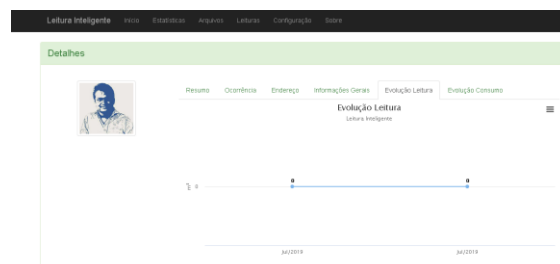
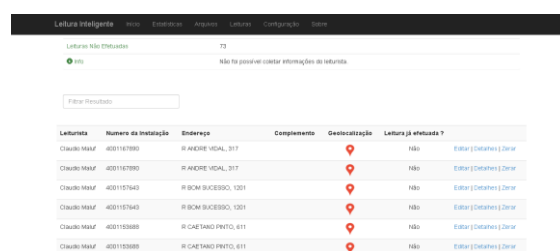
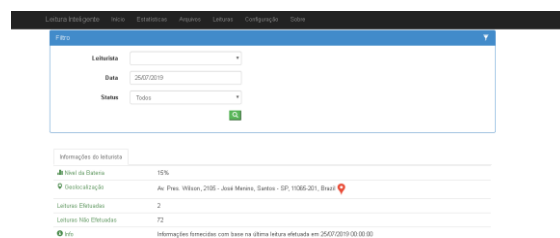
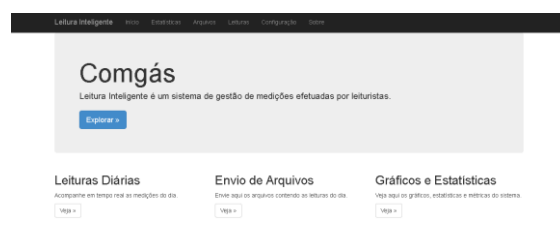
- Implementação de POCs (*do inglês – proof of concept*) das bibliotecas de OCR;
- Testes de bancada das implementações de bibliotecas, submetendo-as às necessidades reais e específicas da tarefa de leitura de medidores;
- Testes de campo das versões parcial e completa do aplicativo, de modo a experimentá-las sob condições reais, o que permitiu a identificação e correção de problemas dificilmente observáveis através dos testes de bancada.

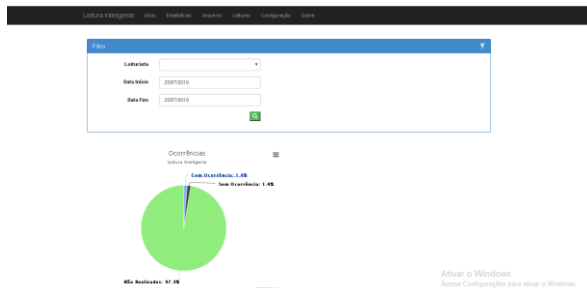
Resultados

As imagens a seguir são algumas das telas da implementação do aplicativo com algoritmo Anyline.



A seguir, imagens de algumas das telas do sistema de gerenciamento / back-end da aplicação. Através desta plataforma são feitos os envios de tarefas de leitura aos dispositivos móveis, as validações de login e senha, o controle das atividades, registros de leituras e de estatísticas, assim como dos níveis de baterias de cada um dos dispositivos em uso.





Conclusão

O desempenho da ferramenta proposta e desenvolvida atingiu as expectativas em todas as frentes de trabalho. Embora seu desenvolvimento tenha demandado, de fato, bem mais esforço do que a previsão inicial, ambas as funcionalidades principais da implementação final mostraram não apenas boa acurácia, mas também velocidade, características essenciais à aplicabilidade da ferramenta. Abaixo, segue um resumo da aplicabilidade e das limitações do aplicativo:

A. Limitações

As limitações para a aplicação em questão, mapeadas durante o projeto, são as seguintes:

- O sistema não opera corretamente (acurácia e/ou velocidade apropriados) em ambientes sem luminosidade;
- O sistema não opera corretamente quando se tenta realizar a captura da imagem de longa distância;
- O sistema pode ter sua acurácia e/ou velocidade de captura comprometidos quando o visor do medidor está severamente danificado ou muito sujo;
- O sistema é dependente de características de hardware mínimas. Uma câmera de excelente qualidade é requisito para o desempenho máximo do sistema.

B. Aplicabilidade

Os principais aspectos relativos à aplicabilidade do sistema são:

- O sistema opera perfeitamente na grande maioria das situações de leitura;

- O sistema opera bem inclusive em situações nas quais o medidor está protegido por abrigo acrílico;
- O sistema opera bem em situações de sujeira moderada no visor do medidor;
- O sistema opera bem em situações de medidores com visores moderadamente embaçados ou riscados;
- O sistema opera bem em condições de captura da leitura em curta e média distâncias;
- O sistema, desde que utilizado em dispositivo móvel com câmera de alta qualidade, realiza o foco e captura de forma automática e muito rápida;
- O sistema não necessita que o usuário mantenha o aparelho totalmente imóvel para a captura da leitura; pelo contrário, a movimentação suave do aparelho durante a captura mostrou, nos testes, até melhorar o desempenho, em termos de velocidade, do processo;
- O sistema permite, quando não é possível a captura automática da leitura, por motivos citados anteriormente, que a leitura seja feita em modo manual;
- O sistema permite que se faça a identificação automática do número do medidor (através de captura de código de barras) e, assim, direcione o usuário à página de leitura. Desta forma, pode-se, por exemplo, alterar a rota de leituras sem que para isso seja necessário um trabalho adicional de busca manual do endereço a ser lido;
- O sistema, através de seu back-end, gerencia toda a atividade, incluindo aí o nível de bateria dos dispositivos que o estão utilizando no momento;
- O sistema conta com geolocalização, não apenas para facilitar a navegação do usuário durante a tarefa de leitura, mas também para garantir a confiabilidade do processo;
- O sistema, além de capturar automaticamente a leitura dos medidores, também registra a imagem do visor do medidor em todas as leituras. Isto melhora o processo, pois o torna rastreável;
- O sistema permite captura de imagem secundária, quando necessário reportar situação não usual.