

V-065 – APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS MÓVEIS E WEB NO DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES PARA FATURAMENTO DE CONTAS DE ÁGUA E ESGOTO

Sylvana Bulhões dos Santos⁽¹⁾

Analista de Tecnologia da Informação, FATEC SP, 2003. Especialista em Sistemas Distribuídos e Ambiente Web, Faculdade Ruy Barbosa, 2009. Analista de TI da Embasa e ocupa a função de gerente da Divisão de Informática, Planejamento e Informações Comerciais.

Sérgio Ricardo de Jesus Simões

Analista de Tecnologia da Informação, Faculdade Ruy Barbosa, 2003. Analista Judiciário – Tecnologia da Informação do Tribunal Regional do Trabalho 5ª Região

Endereço⁽¹⁾: Av. Dom Eugênio Sales, S/N, Parque da Bolandeira, Boca do Rio, Salvador-BA, CEP: 41706-670 - Brasil. Tel: +55 (71) 3373-7823 - e-mail: sylvana.santos@embasa.ba.gov.br

RESUMO

Neste trabalho será descrito todo o processo de desenvolvimento de uma solução para automatização do faturamento de contas de água e esgoto da Embasa – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

Foram utilizadas tecnologias como coletores eletrônicos, dispositivos de imagem, acesso via programa na intranet da empresa e também o emprego de ferramentas de software livre durante todo o processo.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias para saneamento, software livre, faturamento de contas de água.

INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de controle sobre a execução de serviços de leitura de hidrômetros e faturamento de contas de consumo, muitas vezes executadas por entidades terceirizadas, fez com que as empresas de saneamento buscassem o aperfeiçoamento no desenvolvimento de novas tecnologias e com grande disponibilidade de acesso.

A elaboração de soluções tecnológicas visa atender o legado histórico das deficiências dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como satisfaz o quinto princípio da Lei 11.445/07 que trata da adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais e, o nono objetivo da política federal de saneamento básico, que objetiva fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico.

Todo o contexto descrito, aliado à redução de custos, fez com que fossem buscadas tecnologias baseadas no uso de software livre.

METODOLOGIA UTILIZADA

Através da elaboração de um estudo dos processos envolvendo leitura de hidrômetros e faturamento, foi feito um completo mapeamento de todas as atividades e as possíveis funcionalidades que um futuro sistema deveria dispor.

Partindo desse estudo inicial, foi elaborado um projeto para desenvolvimento de uma solução informatizada composta de dois módulos distintos, utilizando conjuntamente duas tecnologias: uma para web e a outra *mobile* (para dispositivos móveis, como coletores eletrônicos, *smartphones*, etc). A partir deste momento passaremos a tratar o módulo web como sistemaWeb e o módulo *mobile* como sistemaMobile.

No módulo web foram utilizados os seguintes componentes de software livre:

- Linguagem de programação Java J2EE.

- Framework MVC Struts 2
- Servidor Web Tomcat

Já no módulo mobile foram utilizados:

- Linguagem de programação Java J2SE.
- Máquina Virtual Mysaifu

DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Todo o processo operacional é baseado no ciclo de faturamento mensal, composto por grupos de faturamento. Cada grupo de faturamento é delimitado por uma região geográfica escolhida pela companhia de água de acordo com critérios por ela estabelecidos.

Os dados das unidades de consumo (UC) de um determinado grupo de faturamento são importados do Sistema Comercial da companhia para dentro do sistemaWeb, que passa, a partir daí, a agir como a unidade Central do ciclo de faturamento do começo ao fim.

Após a importação, o grupo de faturamento deverá obedecer a uma ordem sequencial de ações, que tornará possível a execução dos serviços em campo. Essas ações podem ser resumidas em:

1. Separação automática dos roteiros: o sistemaWeb, com base nas informações de rota, agrupa automaticamente as unidades de consumo em roteiros de leitura. As informações de rota garantem que as UC's estejam geograficamente próximas.
2. Planejamento: para cada roteiro são informados o agente operacional responsável pela execução, do meio de locomoção (a pé, de moto, etc) e do modo de leitura utilizado (rol impresso, dispositivo móvel, etc) e, caso seja um dispositivo, qual será o equipamento específico utilizado. Como a cada ciclo mensal de faturamento há poucas mudanças nessas informações, elas são quase que totalmente aproveitadas de um ciclo para o outro, deixando para o planejamento apenas o ajuste pontual de roteiros, quando acontecem troca de agentes operacionais ou de equipamentos avariados.
3. Carga: ao final do planejamento, os roteiros estão prontos para ir a campo. Para isso, eles são carregados (ou transportados) para cada um dos dispositivos aos quais foram planejados. Os dispositivos possuem instalado o sistemaMobile. A carga é feita através de conexões via cabo, mas pode ser realizada por rede sem fio, caso o dispositivo possua este equipamento instalado para conectar-se à rede da companhia. Para os casos em que os roteiros foram direcionados para um rol impresso, é feita a impressão de um relatório contendo as informações das UC's existentes no roteiro.

Uma vez carregados os coletores, os agentes operacionais iniciam o processo de leitura das UC's do seu roteiro. O seu trabalho se resume a seguir a ordem do roteiro, localizar o imóvel e informar ao sistemaMobile a leitura do seu respectivo hidrômetro. Ou, quando for o caso, registrar alguma ocorrência de leitura (como não encontrar o imóvel, por exemplo). O sistemaMobile é dotado de um núcleo de faturamento que reúne em seu código todas as regras de negócios aplicadas ao cálculo do consumo e de todas as suas exceções. Por ser portátil, esse módulo também existe no sistemaWeb, reduzindo a zero a ocorrência de disparidades de cálculo entre os dois módulos.

Após faturar a conta, o sistemaMobile emite uma conta de consumo imediata. Para isso, é utilizada uma impressora térmica portátil, que recebe os dados enviados pelo coletor através de conexão que usa tecnologia *bluetooth*¹. Essa conta é impressa e entregue imediatamente para o cliente, eliminando a necessidade de outras

¹ *Bluetooth* é uma especificação industrial para a comunicação em curta distância de redes sem fio com um baixo custo e alta operabilidade.

vindas ao campo. Eventualmente o sistemaMobile pode encontrar resultados considerados fora da normalidade para alguns consumos. Nesses casos, a conta não é impressa e fica retida para análise posterior no sistemaWeb.

Após concluir a leitura de todas as UC's do roteiro, o agente operacional se dirige para a companhia para concluir o processo de faturamento. Assim como aconteceu na preparação dos roteiros para carga, há uma série de ações para o momento da descarga:

1. Descarga: os roteiros contidos nos coletores são descarregados, um a um, através de conexão via cabo com um PC. Nesse momento, pode ser feita também a carga para o próximo grupo de faturamento, mais uma vez poupando tempo na execução de atividades diferentes.
2. Processamento: após a descarga, é feito um novo processamento para verificar a ocorrência de inconsistências no faturamento das contas e para separar os casos que foram marcados em campo como anormalidades pelos agentes operacionais.
3. Análise e faturamento : os casos de UC's com anormalidades são analisados um a um por uma equipe de analistas de consumo. Para isso, elas se utilizam do módulo de análise de consumo do sistemaWeb, que disponibiliza todas as informações necessárias para esse fim: histórico de consumo, média da UC, etc. Com essas informações, o analista pode simular diversos resultados para cada solução possível para o caso, até encontrar a que mais se adequa, podendo, inclusive, indicar que é necessária uma visita a campo para complementar a sua análise.

Ao final do processo de análise, todo o grupo é novamente processado para a geração de um arquivo de retorno. Esse arquivo posteriormente é importado pelo sistema comercial, que atualiza os dados das contas faturadas pelo sistemaWeb, encerrando todo o ciclo de faturamento do grupo.

O processo descrito está ilustrado na figura 1.0 .



Figura 1.0: Fluxo da solução

RESULTADOS OBTIDOS

A implantação da solução conjunta causou uma revolução silenciosa na área de leitura de hidrômetros e faturamento de contas. Antes muito comum, a ocorrência de erros foi reduzida até o ponto em que não há mais casos constatados. Esses erros causavam, além do prejuízo financeiro, prejuízo da imagem da companhia junto aos seus clientes.

Além de tudo isso, a automatização tornou possível o redirecionamento de inúmeros profissionais para tarefas mais nobres, de acompanhamento e gestão, fazendo com que todo o processo sofresse mais ajustes que só o tornaram ainda melhor.

O aprendizado das tecnologias e ferramentas livres eliminou a dependência de entidades externas e criou uma nova geração de profissionais com *know-how* para aplicá-las em outras áreas da companhia, notadamente com foco em áreas críticas de atendimento de clientes em campo.

CONCLUSÃO

Embora sejam notados sinais de avanços no aprendizado e na aplicação de tecnologias de software livre na área de saneamento, esse movimento ainda é muito tímido se comparado a outros segmentos.

De qualquer modo, seu crescimento é um caminho sem volta, já que está mais do que comprovado que esse investimento traz inúmeros benefícios para as companhias a curto e médio prazos, com um custo x benefício muito mais interessante do que o que se pode obter através da contratação de ferramentas proprietárias, que quase sempre criam dependência tecnológica e custos crescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FORTINI, Cristiana; PICININ, Juliana (Org). Saneamento Básico: estudos e pareceres à luz da Lei 11.445/2007. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 310p.
2. KOBAYASHI, Carlos Yassunori. A Tecnologia Bluetooth e aplicações. Disponível em <http://grenoble.ime.usp.br/movel/monografia/bluetooth.pdf> . Último acesso em 21 de outubro de 2010