



LEIC, Análise e Modelação de Sistemas, 2017-2018

Enunciado do Projeto (V1.0)

BAIK - Partilha de bicicletas em cidades

1. Breve Introdução

A empresa BAIK pretende lançar um serviço inovador na área da mobilidade urbana tendo como oferta a partilha individual de bicicletas em cidades. As bicicletas são partilhadas entre os clientes que as usam de acordo com as suas necessidades de deslocação. Este serviço permite que os clientes usufruam dos benefícios de utilização de bicicletas, nomeadamente, o baixo custo, a redução das emissões de CO2 e a rapidez na deslocação em ambiente urbano, sem terem a necessidade de (i) fazerem o investimento inicial na sua aquisição, (ii) garantirem a sua manutenção ao longo do tempo, e (iii) garantirem um local seguro para estacionamento quando não está em utilização.

A empresa BAIK adquire bicicletas que são disponibilizadas em locais devidamente identificados. Cada bicicleta é levantada e devolvida, diretamente pelos seus clientes, nesses mesmos locais. Por parte da empresa BAIK, não há intervenção humana no levantamento e devolução das bicicletas. Todas as atividades de levantamento e devolução das bicicletas são processadas de forma automática pelo sistema de informação da BAIK (SI-BAIK). Por exemplo, o cliente é cobrado automaticamente pela utilização que faz da bicicleta.

Existem dois modelos de bicicletas (designadas genericamente por BICA): a cBICA (modelo clássico) e a eBICA (modelo eléctrico). Para controlo remoto das bicicletas estas são dotadas de um computador com capacidade de geo-localização, comunicação por redes móveis, comunicação por Bluetooth e persistência de dados locais. Cada BICA é identificada por um autocolante com um número que permite ao cliente emparelhar, por Bluetooth, o seu dispositivo móvel à bicicleta. A partir desse momento, todas as funcionalidades ficam disponíveis ao cliente através do seu dispositivo smartphone.

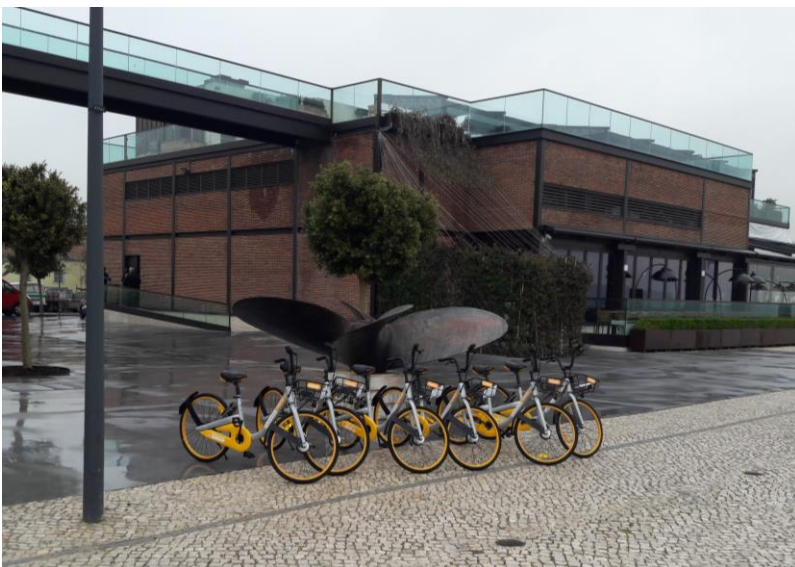


Figura: Exemplo de serviço de partilha de bicicleta semelhante à BAIK.

Notas gerais:

- O que segue é uma descrição simplificada do negócio da BAIK e dos componentes que compõem o seu SI. Por pragmatismo muitas preocupações de um negócio real são aqui simplificadas ou ignoradas.
- A descrição deste caso está estruturada em várias partes, cada uma focada numa determinada preocupação. Contudo, deve ser tido em atenção que qualquer das partes pode referir informações e requisitos relevantes para o entendimento de qualquer das restantes partes.
- O texto usa linguagem corrente (isto é, é necessário analisar quando um determinado termo pretende ter um significado técnico concreto, ou está a ser apenas usado como senso comum) e pode apresentar incompletude, ambiguidade ou inconsistência relativamente à descrição do problema. Sempre que isso seja detetado, cada grupo deve analisar com cuidado o seu impacto e descrever nos relatórios entregues as consequentes decisões tomadas.
- Por motivos de simplificação, não considere as eventuais operações de manutenção das bicicletas.

2. A organização BAIK

A empresa BAIK pretende manter uma estrutura organizacional reduzida, particularmente focada no negócio, nomeadamente na promoção e marketing do serviço. A BAIK encontra-se estruturada nas seguintes unidades organizacionais:

- Conselho Executivo (CE): responsável pelas decisões estratégicas relacionadas com a expansão do serviço em diferentes cidades.
- Departamento Comercial: responsável por todas as ações de promoção e divulgação da BAIK e de relacionamento com os seus clientes.
- Departamento de Oferta e Marketing: responsável pela definição da oferta da BAIK e estabelecimento do plano de Marketing.
- Departamento Financeiro: responsável pela operação da empresa ao nível das funções administrativas, financeiras, recursos humanos, etc. Assume a responsabilidade direta dos sistemas BAIK-ERP, BAIK-TAXAÇÃO.
- Departamento de Apoio ao Cliente: responsável pela gestão e atendimento do cliente, tendo como responsabilidade apoiar todos os clientes ao longo das interações que têm com a BAIK. Assume a responsabilidade direta dos sistemas BAIK-CRM.
- Departamento de Manutenção: responsável por garantir o bom estado de funcionamento das bicicletas.
- Departamento de Sistemas de Informação (DSI): responsável pelo desenvolvimento, operação e manutenção dos Sistemas de Informação da BAIK. O DSI é composto pelas equipas funcionais de:
 - Equipa de Desenvolvimento: responsável pela definição e construção técnica das aplicações informáticas, nomeadamente BAIK-CRM, BAIK-TAXAÇÃO e BAIK-MEDIAÇÃO. Para além disso, definem as alterações necessárias sempre que ocorre uma alteração na oferta de negócio.
 - Equipa de Infraestrutura: responsável por assegurar a continuidade de serviço ao nível da tecnologia usada pela empresa.
 - Equipa de Suporte: responsável por assegurar a continuidade de serviço ao nível das aplicações de software usadas pela empresa, bem com solucionar situações reportadas sobre mau funcionamento aplicacional.

O DSI assume a responsabilidade direta da operação do sistema BAIK-MEDIAÇÃO.

Cada unidade organizacional e equipa funcional tem um coordenador e um ou mais funcionários indistintos, exceto o CE em que são todos funcionários.

3. Os produtos da organização BAIK

A empresa BAIK vende 2 tipos de produtos distintos: (i) o aluguer de BICA em ambiente urbano destinado a clientes particulares e (ii) o aluguer de BICA em ambiente urbano destinado a clientes empresariais.

Ambos os produtos integram um pacote de serviços que permite simplificar e agilizar a utilização das bicicletas, e ter acesso a outros serviços complementares. O uso destes serviços tem como pressuposto a aceitação das regras de conduta por parte de cada cliente. Há regras de conduta diferentes para clientes particulares e clientes empresariais.

Entre os serviços mais relevantes para o aluguer de BICA a clientes particulares, salienta-se:

- Serviço de Registo de clientes particulares;
- Serviço de Informações sobre o serviço particular;
- Serviço de Aquisição e Alteração das condições do serviço;
- Serviço de Levantamento, Utilização e Devolução da bicicleta;
- Serviço de Reclamação de cliente particular;
- Serviço de Desativação de cliente particular.

Entre os serviços mais relevantes para o aluguer de BICA a clientes empresariais, salienta-se:

- Serviço de Registo de clientes empresariais;
- Serviço de Informações sobre o serviço empresarial;
- Serviço de Aquisição e Alteração das condições do serviço para grupos;
- Serviço de Levantamento, Utilização e Devolução da bicicleta para entrega de comida ao domicílio;
- Serviço de Reclamação de cliente empresarial;
- Serviço de Manutenção dos locais de levantamento/devolução das bicicletas;
- Serviço de Desativação de cliente empresarial.

A utilização de uma BICA pode ser definida e taxada por 2 formas: por tempo ou por distância.

O pagamento da utilização da BICA pode ser efetuado por 2 modalidades distintas:

- **Por pagamento pré-pago.** Nesta modalidade o cliente efetua um pagamento de serviços que permite creditar saldo na sua conta BAIK. A partir do momento em que a BICA é levantada, o saldo pré-pago BAIK vai sendo debitado em tempo real. Para além disso, com o objetivo de ajudar o cliente a controlar o seu consumo, ao longo da utilização da BICA o cliente vai sendo notificado no seu telemóvel sobre a evolução da sua conta BAIK.
- **Por pagamento pós-pago.** Nesta modalidade o cliente disponibiliza um cartão de crédito válido que é debitado sempre que uma BICA é devolvida. Para garantir a receita, quando a BICA é levantada há um montante fixo que é previamente reservado.

As 2 formas de utilização e taxação (tempo e distância) são combinadas com as 2 modalidades de pagamento (pré-pago e pós-pago). Isto é, é possível o cliente optar, no momento da ativação do serviço, por uma das 4 modalidades de utilização-pagamento disponíveis: *Limite-Tempo*, *Limite-Distância*, *SemLimite-Tempo* ou *SemLimite-Distância*. O cliente pode mudar esta modalidade de utilização-pagamento do seu serviço no máximo 2 vezes por mês.

Utilização Pagamento	Tempo	Distância
Pré-pago	<i>Limite-Tempo</i> : permite controlar o tempo de utilização máxima pretendida. A taxaço é feita ao minuto.	<i>Limite-Distância</i> : permite controlar a distância de utilização máxima pretendida. A taxaço é feita ao quilómetro.
Pós-pago	<i>SemLimite-Tempo</i> : não tem limite para o tempo de utilização. A taxaço é feita ao minuto.	<i>SemLimite-Distância</i> : não tem limite para a distância de utilização. A taxaço é feita ao quilómetro.

4. As aplicações da organização BAIK

O negócio da empresa está sustentado num SI que contem um conjunto de componentes aplicacionais integrados entre si. Os principais componentes aplicacionais da BAIK são os seguintes:

- BAIK-ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) – componente aplicacional de software empresarial responsável por manter o perfil dos clientes e dos serviços que estão aprovacionados para cada cliente. É simultaneamente responsável pela relação com entidades bancárias externas: receber os carregamentos pré-pagos e cobrar pagamentos pós-pagos.
- BAIK-CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT) – componente aplicacional de software empresarial responsável por gerir todos os contactos e pedidos dos clientes via BAIK-APP.
- BAIK-TAXAÇÃO – componente aplicacional de software empresarial responsável pelo cálculo da taxaço dos clientes.
- BAIK-MEDIAÇÃO dos eventos recebidos das bicicletas – interface aplicacional de software empresarial responsável por mediar as comunicações de localização e utilização emitidas pelas bicicletas para a BAIK-TAXAÇÃO.
- BAIK-APP - aplicação móvel para utilização pelos clientes particulares, que permite o registo, o levantamento, a devolução, a monitorização da utilização da BICA, a avaliação da experiência, a consulta de histórico, a escolha/alteração da forma de taxaço e modalidade de pagamento.
- BAIK-APP-PRO - aplicação móvel para utilização pelos clientes empresariais, que permite o registo, o levantamento, a devolução, a monitorização da utilização da BICA, a avaliação da experiência, a consulta de histórico, a escolha/alteração da forma de taxaço e modalidade de pagamento.
- BAIK-API - acesso seguro para integração com as *apps* móveis e com um serviço de *gateway* bancária designado GatewayBank (para realização de operações de crédito ou débito).
- BAIK-BICA-APP – componente aplicacional localizada na BICA que permite bloqueá-la e desbloqueá-la. Para além disso, tem a capacidade de comunicar a sua localização para controlo da distância percorrida.

5. Os processos de negócio da BAIK

Os seguintes aspetos são gerais a todos os processos de negócio:

- Cada interação efetuada na BAIK-APP é sempre mediada pelo BAIK-CRM.
- Todos os resultados, de todas as interações executadas, ao longo de todos os processos de negócio, terão que ser sempre propagados para o cliente. O objetivo primordial é sempre o de informar o cliente de forma completa.

Os principais processos a considerar no negócio da empresa BAIK são os seguintes:

[P1] Registo de cliente particular:

- Quando um cliente executa pela primeira vez a BAIK-APP é-lhe apresentado um formulário para fazer o seu registo, devendo indicar o nome, morada postal, morada fiscal, email principal e emails secundários (entre 0 a 2), nº de telemóvel e password pretendida para a aplicação¹.
- O BAIK-ERP é questionado sobre a correção da informação introduzida, executando em sequência as seguintes atividades: (i) validação se o nome e email não estão associados a outro utilizador registado; e enviando (ii) um SMS para o nº de telemóvel indicado com um *token* de ativação produzido nesse instante. Ficando o registo do cliente num estado pendente.
- Caso as atividades tenham sucesso, a plataforma regista a informação submetida, e aguarda até 4 horas no máximo, que o cliente introduza na BAIK-APP o *token* de ativação recebido por SMS. O cliente introduz esse *token* na BAIK-APP, concluindo por esta forma o seu registo e ativação, e recebendo ainda da plataforma um email da respetiva confirmação.
- Caso o cliente esteja no estado inválido, tem até 48h para proceder às alterações necessárias (e.g., do nome e/ou email) de forma a tornar a sua informação válida. Caso contrário, o seu registo inicial é eliminado automaticamente do sistema.
- No final, o cliente ficará no estado ativo ou inválido. Em qualquer das situações é enviado um email, e uma notificação móvel, ao cliente com a respetiva notificação.

[P2] Levantamento, Utilização e Devolução da bicicleta

- Em qualquer um momento um cliente usando a BAIK-APP pode utilizar uma BICA. Para isso, é apenas necessário que o cliente escolha o modelo pretendido junto a um dos locais de estacionamento das BICA.
- Quando o cliente acede à BAIK-APP o seu registo e a aquisição de produto BAIK são verificados: Caso não esteja registado então este processo de negócio termina; Caso o cliente tenha o registo aprovado e a aquisição do produto ativo então reúne as condições para levantar a bicicleta.
- Caso as condições de elegibilidade para aceder ao serviço estejam cumpridas então é pedido ao cliente a introdução do número da BICA de forma a que esta fique emparelhada com o dispositivo móvel do cliente e seja assim possível saber onde está o cliente e com que bicicleta. É verificado pelo BAIK-ERP se o cliente tem montante disponível que seja suficiente para a reserva inicial (de acordo com a sua modalidade de pagamento). Caso as condições de elegibilidade anteriores se verifiquem, então a bicicleta é desbloqueada remotamente e assume-se que o cliente está a utilizar o serviço.
- Assim, cada BICA vai continuamente emitindo a sua localização para a BAIK-MEDIAÇÃO. Esta informação é relevante para calcular a taxação dos clientes que subscreveram a taxação por distância. A BAIK-MEDIAÇÃO é responsável por agregar as localizações, calcular distâncias e enviar à BAIK-TAXAÇÃO.

¹ O cliente será identificado pelo seu nº de telemóvel. Não é por isso necessário pedir um novo nome de utilizador.

- No caso dos clientes pré-pagos a taxa  o vai sendo feita simultaneamente à sua utilização.
- Em qualquer local de estacionamento da mesma cidade, a BICA pode ser devolvida. Quando a bicicleta é localizada junto a um local de estacionamento e o cliente indica na BAIK-APP que a pretende bloquear então é iniciada a fase de devolução.
- Na devolução, a BICA é bloqueada. Em simultâneo, os registos de utilização agregados pela BAIK-MEDIAÇÃO são comunicados   BAIK-TAXA  O que calcula o montante do pagamento da utilização para os casos pós-pagos. A BAIK-TAXA  O comunica ao BAIK-ERP que, por sua vez, usando a BAIK-API realiza um pedido de cobrança. No caso dos clientes pr -pagos são feitos os ajustes relativos somente   última parcela de minuto ou quil metro.
- O montante reservado no momento do levantamento da BICA é devolvido.
- O recibo do pagamento é enviado para o email do cliente.
- É enviado um pedido de avaliação da experiência ao cliente, via SMS. Essa informação é submetida via BAIK-APP e enviada ao BAIK-ERP.

[P3] Serviço de Manutenção das bicicletas

- Os funcionários da manutenção da BAIK estão alocados continuamente   recuperação e arranjo das BICAs. Na execução destas tarefas, os funcionários são responsáveis por localizar BICAs desbloqueadas para de seguida iniciar a sua manutenção.
- Sempre que um funcionário inicia a manutenção de qualquer BICA, esta é bloqueada e o BAIK-ERP notificado sobre o início dos trabalhos de manutenção.
- De seguida, o funcionário verifica se há algum arranjo a fazer: Se não, então a BICA   desbloqueada; Se sim, o funcionário tem um período máximo de 30 minutos para executar o arranjo. No final da execução do arranjo o BAIK-ERP é informado sobre a manutenção efetuada para efeitos históricos e estatísticos.
- Caso o período máximo de 30 minutos seja ultrapassado então   desencadeado um procedimento de escala para o Coordenador da manutenção. Este irá verificar no BAIK-ERP qual a distância já percorrida pela BICA. Em função deste valor, o Coordenador irá decidir se a BICA deve ser abatida ou enviada para a oficina. Em qualquer dos casos a decisão   registada no BAIK-ERP, e a BICA não   desbloqueada.
- No final, para registo, e em qualquer dos casos anteriores, o BAIK-ERP é sempre notificado sobre o término do processo de manutenção.

6. A arquitectura da plataforma da BAIK

O alojamento das aplicações da BAIK é feito por uma entidade externa (denominada *Cloud.Computation*). A instalação deve ser realizada sobre um cluster de 4 máquinas virtuais (VM) mantido pela *Cloud.Computation*. A alocação prevista destas VM é a seguinte:

As aplicações da organização BAIK	VM1	VM2	VM3	VM4
BAIK-ERP	X			
BAIK-CRM		X		
BAIK-TAXA��O	X			
BAIK-MEDIAÇÃO				x
BAIK-API			X	

Existem ainda 2 aplicações que são suportadas pelas seguintes máquinas:

- BAIK-APP e BAIK-APP-PRO – são instaladas no dispositivo móvel (smartphone) do cliente. As aplicações estão disponíveis para Android 6.0 ou superior e para iOS 10 ou superior.
- BAIK-BICA-APP – é instalada num computador acoplado à bicicleta que consiste num dispositivo físico do tipo Raspberry PI3 model B com sistema operativo Raspbian OS.

7. As bicicletas

Cada BICA possui um computador digital do tipo Raspberry PI3 model B com processador Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU, 1GB de memória RAM, com capacidades acrescidas para disponibilizar interface de localização GPS, interface com comunicação por redes móveis por 4G, persistência de dados locais de 32 Gb e onde é instalada a aplicação BAIK-BICA-APP. Cada computador da BICA é alimentado por uma bateria elétrica, carregada por um dínamo acionado pela força motriz dos pedais da bicicleta que produz 2.5 Amperes. Adicionalmente, usando a interface GPIO de 40 pinos oferecido pelo Raspberry PI3 model B, foi desenhado um circuito eletrónico dedicado que permite bloquear e desbloquear os pedais da BICA.

8. Os clientes

Gestão do estado e classificação dos clientes particulares da BAIK deve seguir as seguintes linhas gerais:

- Quando um cliente é registado inicialmente no sistema fica no estado inativo, e depois evolui conforme descrito no processo P1.
- Caso o cliente esteja no estado pendente, pode solicitar em qualquer altura o envio de novo token de ativação.
- Em qualquer momento o Apoio ao Cliente pode (através da aplicação BAIK-CRM) mudar manualmente o estado de um cliente “pendente” para “ativo”, ou vice-versa. Pode ainda eliminar manualmente o cliente do sistema (e.g., se detecta uma violação às condições gerais do serviço).
- Cada cliente no estado “ativo” é automaticamente classificado pela aplicação BAIK-CRM, em tempo real e de acordo com as seguintes regras (uma semana decorre entre as 00h00 de cada segunda-feira e as 23h59 do domingo seguinte):
 - Um cliente que utilize o serviço menos de três vezes numa semana é classificado como “bronze”;
 - Um cliente que utilize o serviço pela terceira vez na mesma semana é classificado como “prata”, iniciando a semana seguinte classificado como “bronze”;
 - Um cliente que utilize o serviço pela quarta vez na mesma semana é classificado como “ouro”, iniciando a semana seguinte classificado como “prata”;
 - Sempre que um cliente muda a classificação de “bronze” para “prata”, a aplicação BAIK-CRM envia-lhe um email com uma mensagem predefinida;
 - Sempre que um cliente muda de classificação para “ouro” recebe um crédito de um valor predeterminado, que acumula aos créditos que já tenha.
- Independentemente da sua classificação corrente, quando um cliente é colocado no modo “pendente” perde o nível de classificação que tiver nesse momento.