

1

Introdução

Em ambientes móveis, mudanças de contexto computacional e do usuário são constantes. Variabilidade e disponibilidade de recursos como energia e conectividade sem fio, mudanças de localização e demandas espontâneas do usuário são alguns dos fatores que podem influenciar diretamente o funcionamento, desempenho e interface de aplicações.

Para oferecer aos desenvolvedores simplicidade no processo de desenvolvimento de aplicações móveis dinamicamente adaptáveis, o *middleware* Kaluana¹, apresentado neste trabalho, define um modelo de componentes orientado a serviços que permite a composição, reconfiguração e implantação de componentes em tempo de execução.

Kaluana divide o processo de desenvolvimento de aplicações móveis em duas etapas: desenvolvimento de componentes e composição de componentes. Na primeira etapa, a utilização de abstrações adequadas, aproximando o modelo de componentes ao modelo orientado a objetos, simplifica a compreensão da estrutura do *software*, enquanto a utilização deste modelo e o uso de técnicas de reflexão computacional simplifica a implementação dos componentes.

Já na segunda etapa, a flexibilidade oferecida por uma abordagem orientada a serviços permite a realização de composições em tempo de execução, de modo a prover a capacidade de adaptação estrutural e funcional, bem como de implantação dinâmica. No caso de adaptação estrutural, um componente é substituído por outro semelhante, enquanto na adaptação funcional somente implementações de determinados serviços oferecidos por componentes são substituídas.

Com esta separação, o processo de desenvolvimento de aplicações torna-se mais simples e ágil. Por um lado, ao utilizar componentes existentes, o desenvolvedor da aplicação não precisa conhecer detalhes de suas implementações. Por outro, o desenvolvedor do componente não precisa se preocupar em implementar questões relacionadas à descoberta, publicação e utilização dos serviços, bem como os mecanismos de adaptação e implantação, tarefas de responsabilidade do *middleware*.

¹Kaluana, em Tupí, é o nome de um lutador de uma lenda da tribo Kamaiurá

Aplicações são capazes de realizar programaticamente a composição de componentes, unidades de implantação reutilizáveis, conectadas por meio de seus serviços oferecidos e requeridos. Assim, Kaluana permite a definição, em tempo de desenvolvimento, das composições, que podem eventualmente ser alteradas em tempo de execução em função do contexto, de maneira a adaptar estruturalmente ou funcionalmente as aplicações móveis construídas sobre sua arquitetura.

O *middleware* preserva características de fraca amarração entre componentes, fazendo com que seus únicos pontos de conexão sejam suas facetas e receptáculos, neste caso serviços, evitando assim que um componente dependa de detalhes de implementação de outros. Deste modo, torna possível a realização de adaptações estruturais, em que componentes são substituídos inteiramente, e de adaptações funcionais, em que apenas implementações de determinados serviços providos são substituídas. Adaptações são iniciadas a partir de gatilhos, definidos por desenvolvedores da aplicação e baseados em mudanças nas condições de contexto.

Kaluana permite ainda a implantação dinâmica de componentes. Ao detectar que não existe componente instalado no dispositivo com características semelhantes às requisitadas por uma aplicação, o *middleware* é capaz de realizar a carga do componente de um repositório remoto e instalá-lo durante a execução da aplicação.

Esta dissertação apresenta o modelo Kaluana e o *middleware* Kaluana. O primeiro, implementado sobre uma arquitetura orientada a serviços, a plataforma Android [1], também será tratado como modelo de componentes orientado a serviços. Baseado neste modelo, foi implementado o *middleware* Kaluana, que permite a construção de aplicações dinamicamente adaptáveis.

O modelo Kaluana adiciona à plataforma Android um modelo de componentes, unidades implantáveis que funcionam como invólucros para um conjunto de serviços oferecidos e definem pontos de conexão para serviços requisitados. O *middleware* Kaluana permite o controle programático do ciclo de vida destes componentes, culminando em sua capacidade de composição e reconfiguração.

O *middleware* Kaluana é proposto como complementação à plataforma Mobilis [2], de modo a prover tanto as funcionalidades de adaptação e implantação dinâmica como as vantagens de uma abordagem por componentes, como a fraca amarração e o reuso.

Esta dissertação apresenta uma fundamentação conceitual sobre modelos de componentes e orientação a serviços. Em seguida, compara a abordagem utilizada pelo modelo Kaluana com alguns trabalhos relacionados, que tam-

bém definem modelos de componentes para prover adaptação dinâmica. Os capítulos seguintes mostram a arquitetura e a implementação do *middleware* Kaluana. Um estudo de caso, baseado em uma aplicação construída sobre o *middleware* Kaluana é apresentado, e o último capítulo apresenta as conclusões e os trabalhos futuros.